

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

**AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
NO ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM
SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS
CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA –
ES**

CARLOS ALEXANDRE VOLPI

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

**AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM
SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS
CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA - ES**

CARLOS ALEXANDRE VOLPI

Sob a Orientação do Professor

Dr. Tiago Badre Marino

e Co-orientação do Professor

Dr. Gustavo Haddad Souza Vieira

Dissertação submetida como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ

Março de 2021

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

V932t VOLPI, CARLOS ALEXANDRE , 1980-
AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO
ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM SISTEMA DE
CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS DO
IFES CAMPUS SANTA TERESA - ES / CARLOS ALEXANDRE
VOLPI. - SEROPÉDICA, 2021.
93 f.: il.

Orientador: Tiago Badre Marino.
Coorientador: Gustavo Haddad Souza Vieira.
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal
Rural do Rio de Janeiro, PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA, 2021.

1. Ensino e Aprendizagem. 2. Tecnologia da
Informação na Educação. 3. Climatologia. I. Marino,
Tiago Badre , 1982-, orient. II. Vieira, Gustavo
Haddad Souza , 1975-, coorient. III Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. PROGRAMA DE PÓS
GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA. IV. Título.

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

CARLOS ALEXANDRE VOLPI

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Educação**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 05/03/2021

Tiago Badre Marino, Dr. UFRRJ

Priscila da Cunha Luiz Barcellos, Dra. UFF

Andrews José de Lucena, Dr. UFRRJ

Dedico este trabalho à minha esposa e ao meu filho, por estarem ao meu lado sempre incentivando durante esta importante caminhada.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Tiago Badre Marino por ter acreditado nesse estudo desde o início e principalmente, pela sua compreensão, disponibilidade e valiosas orientações durante a construção deste estudo.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Gustavo Haddad Souza Vieira por ter me direcionado e acompanhado durante todo o caminho percorrido por este estudo.

Ao Prof. Dr. Andrews Lucena, pelas suas valiosas contribuições realizadas durante a minha qualificação.

Ao Dr. Flávio de Carvalho Magina, Tecnologista Senior do INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, por sua importante colaboração e por disponibilizar o acesso às estações meteorológicas utilizadas neste estudo.

Aos meus caríssimos colegas da turma de mestrado pelos incomparáveis momentos de vivência, trocas de conhecimento, parceria e palavras de incentivo.

Ao IFES e ao PPGA/UFRRJ pela experiência enriquecedora proporcionada pela participação neste programa de mestrado.

Aos docentes e discentes do IFES Campus Santa Teresa que gentilmente se propuseram a participar deste estudo.

RESUMO

VOLPI, CARLOS ALEXANDRE. **As Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino-Aprendizagem por meio de um sistema de captura e apresentação dos dados climatológicos do Ifes Campus Santa Teresa - ES.** 2021. 93f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2021.

O objetivo deste estudo é identificar a importância da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) como ferramentas de apoio pedagógico sob a concepção e desenvolvimento de um sistema web de captura e apresentação dos dados obtidos pela estação meteorológica localizada nas dependências do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) Campus Santa Teresa - ES. A pesquisa foi realizada com 15 docentes e 25 discentes distribuídos entre os cursos disponibilizados pelo IFES Campus Santa Teresa. O caminho metodológico se iniciou com o desenvolvimento de um protótipo, ao qual foi possível realizar a automatização do processo de captura e apresentação dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica automática do Campus. Com o intuito de realizar a coleta dos dados, o protótipo foi apresentado aos participantes deste estudo através de experimentos realizados via web-conferência, onde ao final destes experimentos, foi solicitado o preenchimento de um questionário contendo 17 questões fechadas baseadas na escala Likert e 3 questões abertas as quais tiveram o intuito de se obter os pontos positivos, pontos negativos e sugestões acerca do protótipo apresentado. Com o intuito de buscar uma ideia qualitativa em relação à experiência quanto à utilização do protótipo durante o experimento, foi disponibilizada aos professores participantes, além dos questionários, uma entrevista estruturada com 14 perguntas abertas. Como resultado, pode-se constatar uma melhora significativa no acesso aos dados meteorológicos, que acarretou um incentivo aos professores, pesquisadores e comunidade no entorno ao Campus Santa Teresa a realizarem suas atividades, pedagógicas ou não, que dependem dos dados armazenados e apresentados pelo protótipo desenvolvido por esta pesquisa.

Palavra-chave: Ensino e Aprendizagem, Tecnologia da Informação na Educação, Climatologia.

ABSTRACT

VOLPI, CARLOS ALEXANDRE. **Information and Communication Technologies in Teaching-Learning through a system of capture and presentation of climatological data from Ifes Campus Santa Teresa - ES.** 2021. 93p. Dissertation (Master Science in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2021.

The objective of this study is to identify the importance of using ICTs (Information and Communication Technologies) as tools for pedagogical support under the design and development of a web system for capturing and presenting data obtained by the meteorological station located on the premises of the Federal Institute of Espirito Santo (IFES) Campus Santa Teresa - ES. The research was carried out with 15 professors and 25 students distributed among the courses offered by the IFES Campus Santa Teresa. The methodological path began with the development of a prototype, to which it was possible to carry out the automation of the process of capturing and presenting meteorological data obtained by the Campus automatic meteorological station. In order to carry out data collection, the prototype was presented to the participants of this study through experiments carried out via web-conference, where at the end of these experiments, they were asked to complete a closed questionnaire containing 15 closed questions based on the Likert scale and 3 open questions, which were intended to obtain the positive points, negative points and suggestions about the prototype presented in the experiments carried out. In order to seek a qualitative idea in relation to the experience regarding the use of the prototype during the experiment, in addition to the questionnaires, a structured interview with 14 open questions was made available to the participating teachers. As a result, we can see a significant improvement in access to meteorological data, which led to an incentive for teachers, researchers and the community around the Santa Teresa Campus to carry out their activities, educational or not, which depend on the data stored and presented by the prototype. developed by this research.

Keyword: Teaching and learning, Information Technology in Education, Climatology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANPs	Atividades Não Presenciais
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEPE	Comitê de Ética em Pesquisa do Ifes
EAD	Educação à Distância
EMA	Estação Meteorológica Automática
EMC	Educação em Mudanças Climáticas
EMC	Estação Meteorológica Convencional
EPA	Escola Prática de Agricultura
ERT	Emergency Remote Teaching
FMA+	Fórmula Monte Alegre Modificada
FTP	File Transfer Protocol
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
MEC	Ministério de Educação e Cultura
OMM	Organização Meteorológica Mundial
OMS	Organização Mundial de Saúde
RAM	Random Access Memory
SAD	Sistema de Apresentação de Dados
SCAD-M	Sistema de Captura e Apresentação de Dados Meteorológicos
SMS	Short Message Service (Serviço de Mensagens Curtas)
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICS	Tecnologias de Informação e Comunicação

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do <i>IFES</i> Campus Santa Teresa	15
Figura 2: Dados de temperatura na estação meteorológica do município de Santa Teresa/ES entre 19/06/2020 e 02/08/2020.	16
Figura 3: Fluxograma metodológico da pesquisa.	17
Figura 4: Experimento - Coleta de Dados da Pesquisa	20
Figura 5: Estação Meteorológica IFES Campus Santa Teresa.....	23
Figura 6: Localização da estação meteorológica do Ifes Campus Santa Teresa.....	24
Figura 7: Esquema do protótipo SCAD-M.....	27
Figura 8: Arquivos DAT enviados pela estação meteorológica.....	28
Figura 9: Fluxograma do Módulo de Captura do SCAD-M	29
Figura 10: Disposição das pastas no servidor FTP	30
Figura 11: SCAD-M - Módulo de Captura	31
Figura 12: Mapa do site SCAD-M	31
Figura 13: SCAD-M - Tela inicial do site de apresentação	32
Figura 14: Visualização do estado da estação meteorológica no mapa.	33
Figura 15: SCAD-M - Tela dados on-line.....	34
Figura 16: SCAD-M - Dados Históricos.....	35
Figura 17: SCAD-M - Evapotranspiração.....	36
Figura 18: SCAD-M - Sessão Risco de Incêndio.....	37
Figura 19: SCAD-M - Risco de Incêndio de junho a outubro de 2020 da estação TAUBATE-SP.....	38
Figura 20: SCAD-M - Dados Médios	38
Figura 21: SCAD-M - Dados Brutos	39
Figura 22: SCAD-M - Exemplo de gráficos	40
Figura 23: SCAD-M - Gráfico e o menu de contexto do gráfico.....	40
Figura 24: Nuvem de Palavras gerada a partir das entrevistas.....	61

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1: Discentes - "Qual curso você está cursando no IFES Campus Santa Teresa"	41
Gráfico 2: Discentes – “Qual o ano e/ou período você está cursando no IFES Campus Santa Teresa”	42
Gráfico 3: Discentes - "Em relação às atividades em sala de aula, você tem recebido aulas com utilização de dados meteorológicos?"	43
Gráfico 4: Discentes - "Tem percebido que os professores com disciplinas e/ou conteúdos ligados ao campo de Ciências Agrárias vêm utilizando os dados captados pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa em suas atividades?"	43
Gráfico 5: Discentes – “Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos?”	44
Gráfico 6: Discentes – “Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos?”	45
Gráfico 7: Discentes - "Quanto à facilidade no acesso aos dados, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	45
Gráfico 8: Discentes - "Quanto à facilidade no acesso aos dados, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	46
Gráfico 9: Discentes - "Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	47
Gráfico 10: Discentes – “Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?”	47
Gráfico 11: Discentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	48
Gráfico 12: Discentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	48
Gráfico 13: Discentes - "Quanto ao acesso aos dados meteorológicos efetuado através do sistema apresentado por esta pesquisa, encontrou alguma dificuldade ao acesso ao Sistema?"	49
Gráfico 14: Discentes - "Quanto ao meio de acesso ao Sistema apresentado por esta pesquisa, qual a forma principal de acesso utilizado para acessar o sistema de apresentação dos dados?"	50
Gráfico 15: Discentes - "Quanto à Interface da apresentação dos dados do sistema apresentado por esta pesquisa, como a classifica?"	50
Gráfico 16: Discentes - "Quanto ao processo ensino-aprendizagem, qual o nível de relevância da implantação do sistema do sistema apresentado por esta pesquisa tem para o mesmo?"	51
Gráfico 17: Discentes - "Quanto às suas atividades fora do ambiente escolar, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pelo sistema apresentado por esta pesquisa?"	51
Gráfico 18: Docentes - "Qual(is) curso(s) você leciona no IFES Campus Santa Teresa"	52

Gráfico 19: Docentes - "Em relação às suas atividades em sala de aula, você tem utilizado dados meteorológicos?"	53
Gráfico 20: Docentes - "Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos?"	53
Gráfico 21: Docentes - "Quanto à forma de acesso aos dados meteorológicos do Campus Santa Teresa, qual o Método principal estava sendo utilizado para busca destes dados meteorológicos antes do desenvolvimento do sistema apresentado por esta pesquisa?"	54
Gráfico 22: Docentes - "Quanto à facilidade no acesso às informações, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	55
Gráfico 23: Docentes - "Quanto à facilidade no acesso às informações, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	55
Gráfico 24: Docentes - "Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	56
Gráfico 26: Docentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	57
Gráfico 27: Docentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"	57
Gráfico 28: Docentes - "Quanto ao acesso aos dados meteorológicos efetuado através do sistema apresentado por esta pesquisa, encontrou alguma dificuldade ao acesso ao Sistema?"	58
Gráfico 29: Docentes - "Quanto ao meio de acesso ao Sistema apresentado por esta pesquisa, qual a forma principal de acesso utilizado para acessar o sistema de apresentação dos dados?"	58
Gráfico 30: Docentes - "Quanto à Interface da apresentação dos dados do sistema apresentado por esta pesquisa, como a classifica?"	59
Gráfico 31: Docentes - "Quanto ao processo ensino-aprendizagem, qual o nível de relevância da implantação do sistema do sistema apresentado por esta pesquisa tem para o mesmo?"....	59
Gráfico 32: Docentes - "Quanto às suas atividades fora do ambiente escolar, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pelo sistema apresentado por esta pesquisa?"	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 2: Participantes do Experimento.....	20
Tabela 1: Ciclos de envio de arquivos da Estação Meteorológica.....	25
Tabela 3: Discentes - Pontos positivos e negativos do SCAD-M.....	64
Tabela 4: Docentes - Pontos positivos e negativos do SCAD-M.....	65

SUMARIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Motivação da Pesquisa	1
1.2	Trabalhos Correlatos.....	2
1.3	Objetivos.....	4
1.3.1	Objetivo Geral	4
1.3.2	Objetivos Específicos	4
2	REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1	As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs).....	6
2.2	A importância das TICs em tempos de pandemia da COVID-19.....	9
2.3	As TICs e o Estudo dos Dados Climatológicos.....	11
3	MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA.....	14
3.1	Classificação quanto ao Método Científico.....	14
3.2	Caracterização do Local da Pesquisa.....	15
3.3	Metodologia da Pesquisa	16
3.4	O Experimento e a Coleta de Dados.....	19
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
4.1	Desenvolvimento do Protótipo Experimental.....	21
4.1.1	Dados meteorológicos e seu contexto histórico no IFES Campus Santa Teresa.....	21
4.1.2	A Estação Meteorológica.....	23
4.1.3	O Módulo de Captura	27
4.1.4	Módulo de Apresentação dos dados	31
4.2	Pesquisa de opinião dos usuários.....	41
4.2.1	Questionário Discentes	41
4.2.2	Questionário Docentes.....	52
4.2.3	Nuvem De Palavras	60
4.2.4	Pontos positivos, negativos e sugestões para o protótipo.....	63
5	CONCLUSÕES E PROPOSTAS FUTURAS	68
6	REFERÊNCIAS	70
7	APÊNDICES	75
	Apêndice A – Formulário Google Forms - Entrevistas	76
	Apêndice B – Formulário Google Forms - Questionários	80
8	ANEXOS	89
	Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do CEP.....	90
	Anexo 2 - Certificado de Registro de Programa de Computador.....	92
	Anexo 2 - Certificado de Registro de Programa de Computador.....	93

1 INTRODUÇÃO

Transmitir conhecimento é uma atividade complexa, e um dos grandes desafios da educação vem sendo a utilização de métodos pedagógicos e metodologias inovadoras de uma forma eficaz, onde os conteúdos apresentados em sala de aula sejam efetivamente absorvidos pela comunidade acadêmica. No cotidiano escolar, o que se tem visto são diversas tarefas que possuem um carácter muito importante no contexto ensino-aprendizagem, porém são realizadas de forma sistematicamente manual. A fim de diminuir essa problemática tem-se visto um esforço para que sejam criadas ferramentas as quais são conhecidas como Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs).

Quando o assunto é a inclusão das TICs na educação, vale ressaltar sua grande importância para o processo de ensino-aprendizagem e dependendo de como elas são inseridas no processo, podem causar inúmeros efeitos positivos e negativos. Contudo, toda a técnica nova só é utilizada com desenvoltura e naturalidade no fim de um longo processo de apropriação. No caso das TICs, esse processo envolve claramente duas facetas que seria um erro confundir: a tecnológica e a pedagógica (PONTE, 2000).

Incluir novas tecnologias dentro de um contexto educacional acaba por se tornar uma tarefa cada vez mais difícil, e a necessidade de um planejamento precedido por um estudo preliminar do meio ao qual esta ferramenta de apoio será inserida, se torna essencial. Este desafio vem sendo enfrentado em todas as épocas, em especial durante a transição do modelo de gestão industrial para o modelo da informação e do conhecimento comum (MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2006).

Neste contexto, o que a realidade dos alunos, professores e pesquisadores vinculados aos cursos de ciências agrárias ofertados pelo Instituto Federal do Espírito Santo - IFES apresenta não é diferente, onde, para que sejam desenvolvidas atividades que demandam de dados meteorológicos, históricos ou atuais, oriundos da estação meteorológica instalada no campus, estes se deparam com uma tarefa árdua, morosa, e às vezes, impossível de ser realizada.

1.1 Motivação da Pesquisa

O Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa possui uma estação meteorológica ao qual se encontra registrando as variações climáticas a cada 10 minutos. Atualmente os dados referentes à temperatura, precipitação, pressão atmosférica, radiação solar e velocidade e direção do vento são registrados pela controladora automatizada da estação e eventualmente um aluno bolsista realiza a leitura destas informações e posteriormente efetua o lançamento destes dados em uma planilha eletrônica que fica armazenada em um servidor de arquivos localizado na rede de dados do IFES.

Estes dados capturados de forma manual da estação meteorológica são disponibilizados à comunidade acadêmica à medida que são solicitados, visto que só poderão ser acessados e consultados por indivíduos que estejam conectados em um dos computadores da rede do IFES.

Uma série de problemas e dificuldades acabam por acontecer nesse cenário, e com isso as perguntas motivadoras desta pesquisa vêm à tona: De que forma o desenvolvimento de um sistema automático de captura e socialização dos dados da estação meteorológica pode auxiliar no processo ensino aprendizagem das atividades da comunidade acadêmica do Campus? Qual a melhor forma de disponibilizar estes dados? Qual o impacto desta ferramenta no processo pedagógico do Campus?

Diante das dificuldades identificadas pelos alunos, professores e pesquisadores do campus, surgiu a necessidade de se criar um canal de comunicação entre os equipamentos de medição da estação meteorológica e um sistema ao qual será efetuada a captura automática destes dados, e uma apresentação *on-line* destes dados através de um sítio *web*. Possibilitando assim, realizar um estudo com o intuito de mensurar o impacto que esta ferramenta tem no processo de ensino-aprendizagem de toda a comunidade acadêmica do Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa.

Esta pesquisa visou realizar um estudo demonstrando a importância da utilização das TICs como ferramenta de apoio pedagógico sob a concepção e desenvolvimento de um sistema *web* de captura dos dados obtidos pela estação meteorológica do campus Santa Teresa com o propósito de auxiliar as atividades acadêmicas de professores, alunos e pesquisadores dos cursos de Técnico em Agropecuária, Técnico em Meio Ambiente e Curso Superior em Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa.

1.2 Trabalhos Correlatos

É possível observar muitos estudos desenvolvidos tendo como temas principais a utilização dos dados meteorológicos e as ferramentas necessárias para possibilitar a sua obtenção, manuseio e disseminação de forma facilitada e confiável. Portanto, a seguir é apresentado um breve relato sobre alguns destes estudos.

Santos e Martins (2017), discutem em seu artigo sobre a relação entre a contribuição dos paradigmas tecnológico de Manuel Castells e da complexidade de Edgar Morin na disseminação do que chamam de “informação meteorológica”, retratando a relevância das questões climáticas e suas consequências geopolíticas e sociais causadas por sua alteração e desequilíbrio.

Concluiu-se ao fim de seu artigo que o avanço da TIC, aliado às melhorias que os instrumentos meteorológicos vêm recebendo nos últimos anos, tornaram o processo de disseminação das informações meteorológicas mais ágil e eficiente, expandindo assim o conhecimento climático de toda a sociedade. Por fim, os autores reforçam a necessidade de melhorias constantes nos mecanismos de processamento e intercâmbio das informações meteorológicas com o intuito de garantir uma disseminação eficiente e confiável, uma vez que as alterações que vêm ocorrendo no clima global são consideradas um dos maiores problemas contemporâneos enfrentados.

Silva, Costa e Borba (2016) realizam um estudo que trata da importância da interdisciplinaridade e a Educação em Mudanças Climáticas (EMC), que busca no aperfeiçoamento do conhecimento climático e sustentável da humanidade, com o intuito de diminuir os fatores que influenciam nas mudanças climáticas.

O autor defende que há a necessidade de alteração nos currículos escolares, sendo necessária a inclusão de tópicos relacionados às alterações climáticas, aos quais possibilitariam uma ampliação da discussão coletiva sobre o assunto. Além de inserir em todo o processo educacional, saberes e competências que podem auxiliar na mitigação e a adaptação das mudanças climáticas.

França Junior, Malysz e Lopes (2016) realizaram um estudo para demonstrar algumas das principais práticas de ensino na percepção e acompanhamento das mudanças climáticas, e como estas observações podem ser utilizadas tanto nas atividades pedagógicas a nível universitário quanto no meio escolar. Segundo os autores ao final do estudo constatou-se a importância da prática de observação sensível onde, mesclando a utilização de trabalhos práticos com atividades de leituras teóricas foi notado um aumento na forma que o tempo atmosférico estava sendo compreendido.

Fialho (2014) reflete sobre a transposição didática do clima nos bancos escolares buscando reduzir o hiato encontrado entre os conhecimentos climatológicos apresentados na universidade com os que são lecionados nos ambiente escolares, realizando uma análise criteriosa identificando os desafios de se aperfeiçoar os métodos de ensino no meio acadêmico, ao se utilizar as novas geotecnologias para o processo de ensino e aprendizagem. Durante seu estudo, o autor reflete sobre o estudo da Geografia, na sequência descreve sua visão sobre os conceitos de clima e tempo e os conteúdos de climatologia nos livros didáticos, conversa sobre o uso das geotecnologias no ensino de climatologia e por fim fala sobre a relação entre o que é produzido e o que é ensinado na climatologia, trazendo perspectivas e óbices do ensino do clima.

O autor conclui que o ensino da Geografia utilizando a climatologia vem se tornando um desafio para o professor, que deve assumir seu papel na construção do conhecimento, mesmo que os livros didáticos, em sua maioria, apresentam uma Geografia predominantemente descritiva e não prática, deve-se dotar do conceito de “saber fazer” apoderando-se de tecnologias disponíveis que possibilitam a ampliação do conhecimento técnico e científico.

Costa e Wollmann (2017), em sua pesquisa buscaram introduzir métodos práticos para o estudo da climatologia em duas escolas situadas na cidade de Itaara (RS), sendo a primeira, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Alfredo Lenhardt e a segunda, Escola Estadual de Ensino Médio Itaara. O estudo foi realizado em 5 etapas, onde as 3 primeiras etapas foram focadas na inserção de recursos didáticos sobre elementos pedagógicos do clima, culminando com a instalação em cada uma das escolas de uma estação meteorológica, que possibilitaram a realização pelos alunos de atividades focadas na utilização dos dados coletados por cada uma das estações disponibilizadas. Na quarta etapa, foram instaladas mini cisternas de baixo custo, onde foram aproveitadas as calhas dos telhados de cada uma das escolas que participaram da pesquisa. Por fim, na quinta etapa, foram realizadas avaliações para verificar cada uma das etapas relacionadas anteriormente.

Ao final do estudo, concluiu-se que o estudo da climatologia utilizando atividades teóricas e práticas ocasionou um relevante aumento na capacidade de aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa. Desta forma, ficando claro que os instrumentos aplicados durante a pesquisa comprovam um interesse dos discentes por estarem participando da construção destes instrumentos, e com isso, desenvolvendo ainda mais seu aprendizado cognitivo com a realização das atividades práticas.

Palmieri et. al (2014) descrevem o desenvolvimento de um Sistema de Aquisição de Dados – SAD de baixo custo, compacto, de construção simples, para substituição de *datalogger* no monitoramento das variáveis de temperatura e umidade relativa do ar. Durante o seu estudo, buscou-se comprovar a eficiência do SAD composto de 2 sensores (temperatura e radiação), um microcontrolador com um sistema embarcado, um *pendriver* para armazenamento dos dados registrados e um software instalado em um microcomputador para a leitura dos dados armazenados no *pendriver*, em relação a duas estações meteorológicas já instaladas nas dependências da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ/USP, Piracicaba - SP.

Concluiu-se que o SAD desenvolvido teve, além de apresentar uma maior facilidade de montagem e programação, o seu desempenho bem aproximado quando comparado ao funcionamento de outras estações meteorológicas, se mostrando tão eficaz quanto os equipamentos gerenciados por *datalogger* convencionais.

Souza et. al (2015) apresentou um artigo ao qual descreve a metodologia utilizada para realizar a automação do processo de coleta e a disponibilização dos dados gerados pela estação meteorológica localizada na Universidade Federal de Viçosa (MG), campus de Rio Paranaíba. Neste estudo os autores criaram uma sequência de comandos, utilizado a

linguagem de script *AutoIt*¹, que possibilitou a busca automática dos dados gerados pela estação, tabulando estes dados e posteriormente realizando o envio destes dados a um servidor *web*, responsável pela apresentação dos dados.

Ao final de seu artigo concluiu-se que, mesmo que o desenvolvimento do *script* tenha apresentado certas dificuldades por causa de incompatibilidades apresentadas pelo sistema da estação meteorológica, esta linguagem, aliada a um site desenvolvido para a apresentação dos dados, mostrou-se bem eficaz no processo necessário para tornar os dados acessíveis para a comunidade local.

Souza, Galvani e Assunção (2003) realizaram um estudo ao qual os dados das principais variáveis meteorológicas, como temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão atmosférica, passaram por uma análise e comparação, uma vez que os dados utilizados nesta pesquisa foram capturados em uma Estação Meteorológica Convencional (EMC) e em uma Estação Meteorológica Automática (EMA), na cidade de Maringá, no Paraná, no período de 01/03/1999 a 31/12/2001. Ao final do estudo concluiu-se que ao serem comparados os elementos capturados pelas duas estações não apresentaram uma discrepância elevada que causasse maior relevância. Constatou-se também que a os registros de média da variável de umidade relativa do ar capturado pela estação automática é, em média, 2% maior do que a auferida pela estação convencional, sendo que este erro é considerado dentro do aceitável.

No estudo realizado no IFES Campus Santa Teresa, Melo et. al (2017) desenvolveram uma plataforma *web* com a finalidade de apoiar a realização de cálculos necessários para a verificação das necessidades hídricas da região do campus. Utilizando-se de várias tecnologias, os autores criaram um sistema capaz de, através da inserção manual dos dados, realizar o cálculo para se mensurar a quantidade diária de água necessária e o tempo de irrigação adequada para uma determinada cultura.

Concluiu-se que a utilização da ferramenta desenvolvida contribuiu para a execução dos diversos cálculos, e com isso “tornando todo o processo, desde a obtenção dos dados, até a geração dos cálculos finais, muito mais interativos e simples. A obtenção de dados climáticos foi facilitada, pulando várias etapas manuais” (MELO et al., 2017, p. 1309).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Realizar um estudo com o intuito de analisar importância da utilização das TICs como ferramenta de apoio pedagógico através da concepção e desenvolvimento de um sistema *web* de captura e registro automático dos dados climatológicos da estação meteorológica do campus Santa Teresa e analisar o impacto no processo ensino-aprendizagem para a educação agrícola do IFES.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar um diagnóstico preliminar das dificuldades enfrentadas no que diz respeito ao acesso aos dados climatológicos da estação meteorológica do campus Santa Teresa.

¹ AutoIt - <https://www.autoitscript.com/site/autoit/>

- Desenvolver uma interface computacional que possibilite a captura automatizada, a tabulação e tratamento dos dados meteorológicos, de modo a facilitar as etapas de análise e representação destes dados.
- Criar um canal de comunicação através da *web* que possibilite a divulgação dos dados obtidos, sob interface direta, e de fácil entendimento público em geral.
- Analisar o impacto no processo ensino-aprendizagem da introdução do novo mecanismo de coleta, processamento e apresentação dos dados meteorológicos em relação aos meios convencionais (atuais) de leitura e processamento destes dados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs)

A sociedade vem sofrendo constantemente, em seu cotidiano, uma influência enorme causada pela evolução tecnológica, impactando assim, na maneira que o mundo é observado e até mesmo na forma de comunicação e relacionamento social. Por consequência disso, esta evolução traz à tona o que vem sendo reconhecida por alguns pensadores como a sociedade da tecnologia. Segundo Tornaghi, Prado e Almeida, (2010) a todo momento pode-se encontrar situações ao qual se faz necessária a utilização de novas tecnologias, transformando as formas de relacionamento, de produção de conhecimento e interação com todo o ambiente.

É notório que a cada dia a humanidade vem passando por crescente disseminação de novas tecnologias da informação, que acabam se integrando cada vez mais aos mais diversos setores da vida cotidiana. Com o infinito alcance e a agilidade com que as informações são atualizadas por estas tecnologias, percebe-se a sua forte influência na forma de pensar e agir dos indivíduos nas mais diversas tarefas diárias (KASTRUP, 2000).

Para Kenski(2013), estas tecnologias já estão tão inseridas em nosso cotidiano, que não sabemos mais diferenciar as coisas naturais das não naturais. Portanto o autor relata que foram as:

“Tecnologias que resultaram, por exemplo, em talheres, pratos, panelas, fogões, fornos, geladeiras, alimentos industrializados e muitos outros produtos, equipamentos e processos que foram planejados e construídos para podermos realizar a simples e fundamental tarefa que garante nossa sobrevivência” (KENSKI, 2013, p. 15)

Ao conceituar as tecnologias, Kenski (2012) as tratam como sendo os instrumentos que foram sendo desenvolvidos pela humanidade no decorrer de todas as épocas, juntamente com sua forma de utilização e a aplicabilidade no dia a dia. Com o passar dos anos, estas tecnologias contribuem para os estudos de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento com o propósito de proporcionar aos seres humanos uma vida mais longa e de melhor qualidade.

Compartilhando de uma mesma ideia, Nogueira (2014) conceitua as tecnologias como um:

“...conjunto de conhecimentos e saberes utilizado em prol da criação e do desenvolvimento de artefatos, processos, ambiência e ações que possam suprir necessidades que surgem em um dado momento, necessidades estas de cunho pessoal ou coletivo.” (NOGUEIRA, 2014, p. 18)

Vale ressaltar que a evolução tecnológica não resulta apenas na criação e utilização de novos produtos, equipamentos ou máquinas. Ela vem causando um grande impacto no comportamento social, uma vez que “a ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social” (KENSKI, 2012, p. 141).

Cada vez mais estas novas tecnologias estão presentes, auxiliando desde tarefas mais simples até as mais complexas, diminuindo as fronteiras e formando ambientes cada vez mais virtuais. Segundo Kenski (2013),

“o mundo vem observando um grande avanço em um novo campo do conhecimento – o das tecnologias digitais de informação e comunicação, as TICs -, que repercute com grande impacto em nossa maneira de ser, pensar e agir. Nas últimas décadas, temos aprendido a conviver com a evolução rápida dos computadores, seus

periféricos e uma infinidade de programas e softwares, interligados em redes, o que permite acesso imediato a bancos de dados em todo o mundo e a comunicação em fronteiras entre as pessoas. Essa capacidade de comunicação e interação imediata propicia a formação de ambiente cada vez mais sofisticados e “naturais”, a ponto de falarmos de outra realidade, a virtual.” (KENSKI, 2013, p. 136)

Com o surgimento desta outra realidade, esse processo evolutivo que envolve as TICs vem permitindo que a humanidade tenha, em sua maioria, acesso à informação, resultando em mudanças significativas nas mais diversas áreas do saber, ocorrendo com maior força no campo acadêmico, principal meio ao qual se discute e se constrói o conhecimento (LOBO; MAIA, 2015).

Estas mudanças vêm sendo percebidas há anos, porém causando alguns questionamentos e preocupações. Paulo Freire em seu texto “A máquina está a serviço de quem?” publicado em 1984 na revista BITS, reconhece a importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, porém questiona quem estará no comando.

“O avanço da ciência e da tecnologia não é tarefa de demônios, mas sim a expressão da criatividade humana [...] quero saber a favor de quem, ou contra quem as máquinas estão postas em uso. Então, por aí, observamos o seguinte: não é a informática que pode responder. Uma pergunta política, que envolve uma direção ideológica, tem de ser respondida politicamente. Para mim os computadores são um negócio extraordinário. O problema é saber a serviço de quem eles entram na escola”(FREIRE, 1984, p. 1)

Tajra (2005) diferencia os usuários educacionais das tecnologias em duas categorias: os integrados e apocalípticos, onde define os integrados afirma, citando Colom Cañelas, que:

“(...) utilizando a informática, o homem alcança novas possibilidades e estilos de pensamentos inovadores jamais postos em prática. (...) A tecnologia vai transformando, também, as nossas mentes por que de alguma maneira temos acesso aos dados, mudamos nosso assunto mental da realidade (...). Os integrados entendem a tecnologia como neutra, objetiva, positiva em si mesma e científica. Incorporá-la é sinônimo de progresso (...)”(Colom Cañelas apud PEIXOTO, 2005, p. 45)

Em contraponto, há aqueles que entendem que qualquer inserção de tecnologia em um novo contexto educacional, faz, com as utilizações de interfaces cada vez mais amigáveis, a exigência cada vez menor de conhecimento específico para utilizá-las e então criando duas categorias: a primeira com poucos elementos com alto grau de especialização e a segunda, possuindo muitos com baixa capacidade de qualificação. Delimitando a quem poderá ou não possuir conhecimentos tecnológicos (PEIXOTO, 2005).

Ainda neste contexto, Caliari, Zilger e Perez (2017) destacam que o uso da tecnologia na educação deve ser entendido como um processo dinâmico e que instiga muita reflexão. Tal fato acontece também pelo emprego de novas práticas pedagógicas e metodologias de ensino, que são transformadas à medida que sofremos alterações de cenários.

Por realizar e dar ênfase nas atividades criativas, a utilização das TICs no processo ensino e aprendizagem desenvolve a criatividade o olhar crítico e o cooperativismo educacional, além de elevar o nível do senso comum do aluno. Uma vez que:

“as tecnologias proporcionam que os alunos construam seus saberes a partir da comunicabilidade e interações com um mundo de pluralidades, no qual não há limitações geográficas, culturais e a troca de conhecimentos e experiências é constante.” (OLIVEIRA; MOURA; SOUSA, 2015).

Mendes (2008) coloca as TICs como importantes ferramentas para a realização de comunicação entre processos e ou automação, difundindo a informação a um ambiente comum, seja cooperativo, na pesquisa ou no ensino. Com isso o autor define as TICs

“como um conjunto de recursos tecnológicos que, quando integrados entre si, proporcionam a automação e/ou a comunicação nos processos existentes nos negócios, no ensino e na pesquisa científica e etc. São tecnologias usadas para reunir, distribuir e compartilhar informações.”(MENDES 2008 apud LOBO; MAIA, 2015, p. 17)

Porém, na visão de Valente (2002), a utilização dos computadores como uma versão computadorizada dos métodos tradicionais de ensino e aprendizagem vem sendo feita desde a sua criação. Contudo, nos tempos atuais estão sendo utilizados como ferramentas de apoio ao processo educacional, contribuindo para o desenvolvimento do conhecimento comum.

“As novas modalidades de uso do computador na educação apontam para uma nova direção: o uso desta tecnologia não como “máquina de ensinar”, mas, como uma nova mídia educacional: o computador passa a ser uma ferramenta educacional, uma ferramenta de complementação, de aperfeiçoamento e de possível mudança na qualidade do ensino. Vivemos num mundo dominado pela informação e por processos que ocorrem de maneira muito rápida e imperceptível. Portanto, ao invés de memorizar informação, os alunos devem ser ensinados a buscar e a usar a informação.” (VALENTE, 1998, p. 6)

Para Moran, Masetto e Behrens (2006), o conceito de utilizar computadores como apoio ao ensino transcende ao simples fato de ensinar ao aluno a utilização do computador, a desenvolver textos e planilhas eletrônicas.

“A educação escolar precisa compreender e incorporar mais as novas linguagens, desvendar os seus códigos, dominar as possibilidades de expressão e as possíveis manipulações. É importante educar para usos democráticos, mais progressistas e participativos das tecnologias, que facilitem a evolução dos indivíduos.”(MORAN; MASETTO; BEHRENS, 2006, p. 36).

Mas é importante destacar que a utilização de uma determinada tecnologia pode realizar inúmeras mudanças na organização do ensino. Uma vez que a sua utilização no processo educativo vai muito além de auxiliar o ensino e aprendizagem. Essas tecnologias fazem parte de todo o processo pedagógico como ferramentas de apoio nos procedimentos que vão desde a elaboração da grade curricular de um curso, nas atividades de planejamento dos docentes e até mesmo na emissão dos certificados de conclusão de cursos para os alunos concludentes (KENSKI, 2012).

Diante disso é notório que a utilização das TICs já faz parte do cotidiano das pessoas e vêm trazendo uma forte influência no modo de agir e pensar dos discentes que frequentam as salas de aulas. E com estas mudanças, cabe a escola adequar seu espaço físico e pedagógico para que os resultados sejam alcançados. Neste contexto, Valente (2011) apresenta que,

“isto vem por desafiar a escola a incentivar a utilização das tecnologias cada vez mais a fim de que alunos, professores e pessoas em geral saibam, não só utilizar os novos recursos digitais, disponibilizados pelos notebook, laptop, tablet iphone, ipad, ipod, smartphone e tablet, como processadores de texto, e-mail, bate-papo, Internet, hipertextos, redes sociais e outros, mas também, aprendam a ler, escrever e comunicar-se usando essas novas modalidades e meios de expressão”(ALMEIDA; VALENTE, 2011, p. 23).

Uma vez que a sociedade atual, cada vez mais caracterizada pela utilização das TICs, vem passando por uma forte transformação na forma das pessoas se relacionarem, entenderem e adquirirem conhecimento, Lira (2019) diz que a escola,

“como parte integrante dessa sociedade, com a preocupação em formar cidadãos críticos, reflexivos e responsáveis pelo aprendizado, tem de se adaptar a esse novo ambiente, criando mecanismos didáticos-pedagógicos que favoreçam o aprendizado de forma dinâmica e contínua. Como consequência, a inclusão destas novas tecnologias na área educacional favorece uma reconstrução da prática educativa, modificando a concepção de professor, de estudante, de escola, como também ambientes universitários e acadêmicos em geral.”(LIRA, 2019, p. 54)

Mas não é só a escola que precisa desempenhar seu papel neste complexo universo do ensino e suas tecnologias. O professor também tem de mudar sua forma de agir e se relacionar com meio ao qual está inserido, uma vez que ele não é o único e exclusivo meio que detém e dissemina as informações. Atualmente, a informação está em todas as partes, acessível a qualquer momento, e:

“seu novo papel é orientar a pesquisa, realizar o tratamento das informações (mapeando, analisando, escolhendo, sintetizando etc.), indicando o uso destas informações para os projetos educativos e que destinem os melhores fins às milhares de informações disponíveis em todos os cantos.” (NOGUEIRA, 2014, p. 20)

Com isso, a tarefa de ensinar não é uma tarefa simples e o surgimento das TICs somando-se a uma metodologia apropriada vem como apoio indispensável para que os objetivos do processo ensino-aprendizado sejam alcançados. Como mostra Oliveira e Moreira (2015), ao retratarem da utilização das TICs no processo e aprendizagem, que:

“as TICs são recursos que possibilitam através de metodologias inovadoras novas formas de ensinar e aprender, uma vez que o trabalho docente demanda muitos tipos de conhecimentos para além daquele limitado ao conhecimento científico de suas disciplinas e, de técnicas para transmiti-los, pois ensinar é uma atividade complexa.” (OLIVEIRA; MOREIRA, 2015, p. 373)

2.2 A importância das TICs em tempos de pandemia da COVID-19

A nova realidade imposta à sociedade atualmente vem apresentando novas tecnologias que necessitam de competências e habilidades cada vez mais peculiares ao mundo digital. Com a pandemia da COVID-19, que nos meses iniciais de 2020 foi anunciada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), houve a necessidade de ser adotadas medidas severas de isolamento social como forma de evitar um colapso no sistema de saúde e diminuir o crescente número de mortes que esta doença vem causando no País. Evidenciando, assim, a necessidade de utilização das mais diversas TICs com o intuito de diminuir o impacto causado por esta forma inédita de se relacionar socialmente (OPAS/OMS, 2020).

Ao descrever o cenário educacional em período de pandemia anunciada, Arruda (2020) trata a escola como sendo um dos ambientes que apresentam as características com maior probabilidade de se ocorrer a transmissão em massa, uma vez que jovens são comprovadamente menos predispostos a apresentação de sintomas mais graves da COVID-19, sendo agentes transmissores assintomáticos. Esta preocupação levou as autoridades públicas a orientar o isolamento social durante a pandemia do novo coronavírus e consequentemente a suspensão de encontros presenciais, principalmente nas instituições de ensino.

Diante da necessidade de diminuir o prejuízo causado pela suspensão dos estudos presenciais, o Ministério da Educação e Cultura (MEC), através da Portaria 343, de 17 de março de 2020, apresentou às instituições de ensino uma alternativa com foco na utilização das tecnologias digitais e os meios de comunicação remota para que fosse possível a continuidade das atividades acadêmicas. Nela, o MEC autoriza a substituição das aulas presenciais por aulas disponibilizadas pelo meio virtual, com a utilização de tecnologias que possibilitem a comunicação remota, informando ainda que a responsabilidade de tal ato seria inteiramente das instituições de ensino (BRASIL, 2020).

O afastamento dos alunos de seu ambiente presencial de ensino evidencia uma triste realidade. Segundo a UNESCO (2020) projeta-se que aproximadamente 44 milhões de estudantes ficarão impossibilitados de realizar seus estudos presencialmente. Com a desigualdade social brasileira, as atividades propostas para garantir a continuidade do processo de aprendizagem remota não estão sendo apresentadas de forma igualitária.

Para minimizar esse problema as instituições de ensino passaram a disponibilizar não apenas os recursos tecnológicos para a realização das chamadas “Atividades Não-Presenciais” (ANPs), mas também material impresso, possibilitando aos alunos, meios para garantir a continuidade de seus estudos. Esta preocupação pode ser percebida no texto disponibilizado pelo IFES ao regulamentar as ANPs:

“RESOLVE: regulamentar e normatizar a implementação das atividades pedagógicas não presenciais em cursos presenciais, técnicos e de graduação do Ifes, em função da situação de excepcionalidade da pandemia do novo Coronavírus (Covid-19).

Art.1º Regulamenta-se a substituição das aulas presenciais por atividades pedagógicas não presenciais mediadas ou não por meios de recursos e tecnologias digitais de informação e comunicação que possibilitem a os discentes o acesso, em seu domicílio, aos materiais de apoio e de orientação que permitam a continuidade dos estudos em função da situação de pandemia do novo Coronavírus (Covid-19) para os cursos técnicos de nível médio e os de graduação do Ifes.” (IFES, 2020)

É importante ressaltar que o uso de tecnologias da informação durante o período de pandemia não pode ser caracterizado como a EaD (Educação à Distância). Segundo Arruda (2020), enquanto a EaD passa por um processo longo de planejamento prévio de estratégias de ensino e aprendizagem, consideração as realidades de perfil dos envolvidos, utilizar as TICs em período de pandemia é uma alternativa temporária para que sejam apresentados os conteúdos aos alunos que antes estavam planejados para as atividades presenciais.

Strey e Kapitanski (2011) definem a Educação à Distância como sendo um processo que utiliza as tecnologias da informação e comunicação para transmitir conhecimento entre alunos e professores em ambientes geograficamente distantes ou mesmo em tempo diferente. Com o crescente avanço tecnológico cada vez mais o conceito de ensino presencial vem perdendo força.

Em seu artigo divulgado recentemente, Hodges et al. (2020) tratam esta nova modalidade como Ensino Remoto de Emergência (emergency remote teaching) destacando que esta nova forma temporária de aprender e ensinar não busca substituir o ensino presencial, mas sim como uma forma rápida de auxiliar o processo de aprendizagem neste momento de crise.

Porém, Arruda (2020) coloca a possibilidade da educação remota emergencial utilizar da experiência e ferramentas disponibilizadas pela EaD como forma de minimizar os impactos e problemas causados pela mudança do presencial para o virtual de forma tão abrupta.

Como ferramentas de apoio à educação remota emergencial, pode-se observar os chamados Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) que tentam reproduzir, utilizando as TICs, todo o ambiente encontrado por um aluno quando se está inserido em um ambiente presencial. Almeida (2003), conceitua estes ambientes como:

“...sistemas computacionais disponíveis na internet, destinados ao suporte de atividades mediadas pelas tecnologias de informação e comunicação. Permitem integrar múltiplas mídias, linguagens e recursos, apresentar informações de maneira organizada, desenvolver interações entre pessoas e objetos de conhecimento, elaborar e socializar produções tendo em vista atingir determinados objetivos.”(ALMEIDA, 2003, p. 331)

Para que um AVA possa ser compreendido o mais próximo possível de um ambiente presencial, a videoconferência surge como importante aliada a este processo. Utilizando a internet como meio de transmissão, esta tecnologia possibilita que o professor possa interagir em tempo real com seus alunos através de webcams, microfones e um *software* específico de web conferência (PINOCHET, 2014).

2.3 As TICs e o Estudo dos Dados Climatológicos

Quando o assunto envolve as condições do tempo e do clima, pode-se dizer que a agricultura é, dentre as atividades econômicas, a que mais sofre com o impacto causado pelas variações destes dois elementos. É notório a influência que as condições atmosféricas exercem sobre todas as etapas das atividades agrícolas, afetando desde as fases iniciais que precedem o plantio até a colheita dos produtos (ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002).

Ayoade (1996) trata o estudo do tempo e do clima como sendo os temas mais relevantes dentre os estudos relacionados à ciência ambiental. Entretanto, para que os conceitos não se confundam, diferenciá-los é necessário: enquanto o tempo se caracteriza pelas leituras das variáveis medidas na atmosfera em um curto período, de horas a dias, o clima abrange leituras obtidas durante um longo período, mais precisamente entre 30 e 35 anos. Com isso chega-se à conclusão de que o clima apresenta uma realizada generalizada e o tempo a eventos singulares e específicos.

Meireles *et. al* (2016) reconhece que o estudo das condições climáticas estão sendo cada vez mais inseridos no cotidiano dos produtores rurais, tanto no planejamento quanto no trato diário de suas lavouras.

“Atualmente, o conhecimento das condições climáticas e seus riscos têm sido amplamente empregados por produtores no planejamento e condução das lavouras, como também, em políticas públicas visando à concessão de financiamentos e seguros da produção. Esse conhecimento possibilita determinar as melhores épocas de plantio, colheita e espécie a ser cultivada em um dado local, a fim de reduzir os riscos de perda da produção por adversidades climáticas, principalmente, no caso de eventos extremos como geadas ou estiagens severas, que historicamente têm resultado em enormes prejuízos econômicos e sociais em diversas regiões do país.” (MEIRELES *et al.*, 2016, p. 3)

Quando se trata do estudo de dados climatológicos, o uso das TICs com a utilização de sensores eletrônicos se torna uma forma confiável de realizar as leituras das variáveis meteorológicas em tempo real.

Estas leituras proporcionam um novo direcionamento, possibilitando a tomada de decisões de maneira mais confiável em relação ao manejo de irrigação, à aplicação de defensivos, ao risco de incêndios, à previsão de geadas, à ocorrência de pragas e de doenças, à classificação climática, ao zoneamento agrícola, entre outras aplicações (SOUZA; GALVANI; ASSUNÇÃO, 2003).

A união de diversos sensores ou mesmo dispositivos analógicos formam as estações, que são responsáveis pelas leituras das principais variáveis meteorológicas. Quanto aos métodos de captura de dados e seguindo a orientação da Organização Meteorológica Mundial (OMM), Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002), classificam as estações meteorológicas em duas classes: As Estações Meteorológicas Convencionais (EMC) e as Estações Meteorológicas Automáticas (EMA), onde:

“...a EMC é o tipo de estação que exige a presença diária do observador meteorológico para coleta dos dados. Os equipamentos que constam de uma EMC são normalmente de leitura direta, como os termômetros, ou com sistema mecânico de registro, como o termo higrógrafo, o pluviógrafo, o anemógrafo e o actinógrafo. [...]

E a EMA é o tipo de estação que tem a coleta de dados totalmente automatizada. Nela os sensores operam com princípios que permitem a emissão de sinais elétricos, que são captados por um sistema de aquisição de dados (datalogger), possibilitando o armazenamento e o processamento informatizado dos dados. Apresenta como principal vantagem o registro contínuo de todos os elementos, com aquisição e saída dos dados em intervalos que o usuário pode programar (por exemplo, aquisição a cada segundo e armazenamento das médias a cada 15 min.)”(ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002, p. 453–454)

Segundo Sousa et al. (2015), uma forma muito comum de obter estas variáveis climáticas é através da utilização de estações meteorológicas automáticas. E essa afirmação é reforçada por FINHOLDT et al. (2011), onde são destacadas algumas vantagens em relação à utilização de estações meteorológicas.

“O maior acesso às estações meteorológicas automáticas permitirá a implantação de programas de gerenciamento de irrigação mais eficientes, reduzindo o consumo de água, energia elétrica, mão de obra, menor ocorrência de doenças em plantas e maior eficiência no uso de produtos fitossanitários. Tais fatores proporcionarão maior rentabilidade pela otimização dos insumos e, sobretudo, pelo aumento da produtividade, juntamente com a preservação ambiental.” (FINHOLDT et al., 2011, p. 314–315)

Na maioria dos casos, estações meteorológicas automáticas realizam as leituras dos dados e os armazena em um console. Surge então, a necessidade de se implementar um sistema eletrônico capaz de realizar não somente esta captura, como também o armazenamento destes dados. Com isso, por meio deste registro automático dos dados meteorológicos o usuário não tem a necessidade de realizar as leituras rotineiras, além de diminuir inconsistências entre a leitura dos dados e seu armazenamento na base de dados (FINHOLDT et al., 2011).

É importante ressaltar que os “elementos são grandezas que caracterizam o estado da atmosfera, ou seja: Radiação Solar, Temperatura, umidade relativa, pressão atmosférica velocidade e direção do vento e precipitação” (ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002, p. 29). A seguir, são relacionadas algumas das principais variáveis meteorológicas que compõem este conjunto de elementos que possibilita descrever as condições atmosféricas em um dado local e instante.

- Radiação Solar

A radiação solar é a principal fonte de energia terrestre. Ela consiste no calor energético que a Terra recebe por meio de ondas eletromagnéticas enviadas pelo Sol. A radiação solar é uma das variáveis mais importantes para o sistema agrícola, uma vez que ela tem influência direta na variação de todos os outros elementos atmosféricos, como a temperatura, a pressão, o vento, a precipitação, a umidade, entre outros. (ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002; AYOADE, 1996; TORRES; MACHADO, 2008)

- Temperatura

Para Ayoade (1996), a temperatura pode ser definida como o grau de calor que um corpo possui, sendo que esta temperatura pode ser auferida por meio de termômetro. “A temperatura do ar e do solo afeta todos os processos de crescimento das plantas. Todos os cultivos possuem limites térmicos mínimos, ótimos e máximos para cada um de seus estágios de crescimento” (AYOADE, 1996, p. 264).

Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002) definem qual a melhor circunstância para se mensurar a temperatura de um ambiente:

“Para fins meteorológicos e climatológicos, a temperatura do ar é medida sob uma condição de referência (padrão), para que se permita comparação entre locais diferentes. A condição padrão para a medida da temperatura do ar é sobre área plana (topoclima) e gramada (microclima), sendo a temperatura registrada em locais diferentes consequência apenas do macroclima. A altura medida é entre 1,5 a 2,0 m acima da superfície, dentro de um abrigo meteorológico que permita a livre passagem do ar mas impeça a incidência de radiação solar nos equipamentos.”(ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002, p. 112–113)

- Precipitação

Ayoade (1996) trata a precipitação como não apenas sendo a liberação da água não apenas em sua forma líquida, mas também em sua forma sólida, como a neve e o granizo. Contudo, pela dificuldade de mensurar quantidade de água liberada pela atmosfera em sua forma sólida, precipitação de uma região, nada mais é do que a quantidade de chuva ocorrida em um determinado período.

“Nas regiões tropicais, a chuva, ou precipitação pluvial, é a forma principal pela qual a água retorna da atmosfera para a superfície terrestre após os processos de evaporação e condensação, completando, assim, o ciclo hidrológico. A quantidade e a distribuição de chuvas que ocorrem anualmente em uma região determinam o tipo de vegetação natural e também o tipo de exploração agrícola possível.”(ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002, p. 147)

- Vento

Outra variável que possui uma grande relevância é o vento, que é definido como o deslocamento de ar em relação à superfície terrestres, podendo ocorrer tanto horizontalmente, quanto verticalmente. Originado pela diferença de pressão da superfície terrestre, o vento se desloca de áreas de maior pressão (áreas mais frias) para aquelas de menor pressão (áreas mais quentes), e quanto maior a diferença entre as pressões dessas áreas, maior será a velocidade de deslocamento (ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002; AYOADE, 1996).

Ayoade (1996) identifica de que forma os ventos podem ser importantes para a agricultura. A ocorrência de ventos:

...afeta a agricultura positivamente pois constitui-se num agente eficiente na dispersão das plantas. O consumo de bióxido de carbono das plantas e as taxas de transpiração tendem a crescer com o aumento da velocidade do vento, até certo nível.(AYOADE, 1996, p. 269)

A seguir, no próximo capítulo destinado aos métodos e procedimentos da pesquisa, serão apresentados, a caracterização da pesquisa, os instrumentos utilizados, o universo e amostra, o procedimento utilizado na coleta de dados, bem como a técnica de análise de dados utilizada para que os objetivos desta pesquisa fossem alcançados.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

3.1 Classificação quanto ao Método Científico

Para Gil (2008), uma pesquisa é o processo de utilização de métodos científicos com o intuito de se obter respostas de um determinado problema ou hipótese. Com esta finalidade, este estudo apresenta as características de uma pesquisa descritiva de abordagem quantitativa com utilização de métodos mistos para a coleta de dados.

Pesquisas com carácter descritivo são utilizadas para que seja possível obter a “descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 2017, p. 41). Em uma pesquisa qualitativa, o pesquisador transcorre suas ideias sobre o tema por intermédio de análise de dados coletados de forma aberta, dispensando assim a utilização de métodos estatísticos. Já nas pesquisas quantitativas, o pesquisador considera que tudo é quantificável onde há a necessidade de utilização de recursos e técnicas estatísticas para a análise dos dados,

buscando uma relação na causa e efeito, formula-se hipóteses, podendo-se classificar a relação entre as variáveis para garantir a precisão dos resultados, eliminando contradições (CRESWELL, 2007; PRODANOV; FREITAS, 2013; TRIVIÑOS, 2009).

Muito embora o caráter desta pesquisa seja, preferencialmente quantitativo, foram utilizadas como técnicas mistas de coletas de dados: os questionários, as entrevistas semiestruturadas e a observação não-participante. Com a utilização de métodos mistos, baseou-se a investigação na suposição de que coletando diversos tipos de dados têm-se um melhor entendimento do problema de pesquisa. Creswell (2007) define este tipo de estratégia como “triangulação concomitante”, uma vez que ela se caracteriza por utilizar métodos de coleta de dados qualitativos e quantitativos com o intuito maximizar a quantidade e qualidade dos dados levantados.

3.2 Caracterização do Local da Pesquisa

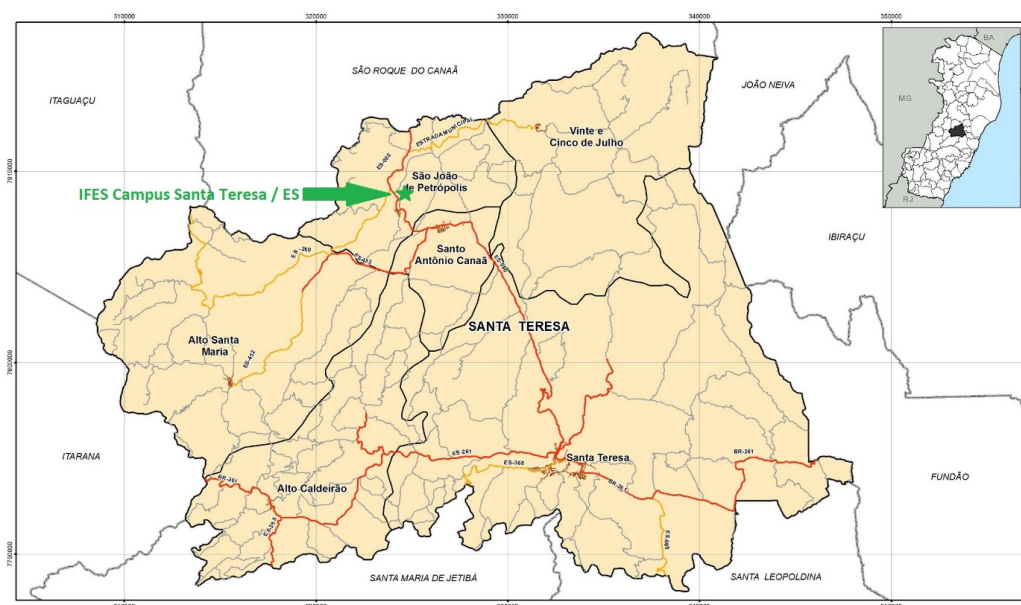


Figura 1: Localização do *IFES* Campus Santa Teresa

Fonte: <http://www.ijns.es.gov.br/mapas/>

A pesquisa foi realizada no IFES campus Santa Teresa, localizado às margens da Rodovia ES-080, a 22 km da sede do município de Santa Teresa (**Figura 1**) e a 77,8 km da capital do Estado do Espírito Santo, Vitória. Com uma área de aproximadamente 694,532km², o município possui em geral um clima tropical de altitude, entretanto o *IFES* Campus Santa Teresa se localiza em uma região com clima tropical seco e grande amplitude térmica anual e diária (PMST, 2017).

Segundo dados do IBGE (2010), a região central serrada do Espírito Santo tem como a base da economia a atividade agropecuária, onde 66,7 % da população ocupada desempenha atividades como o cultivo de café (arábica e conilon) e olerícolas utilizando-se, principalmente, da mão de obra familiar.

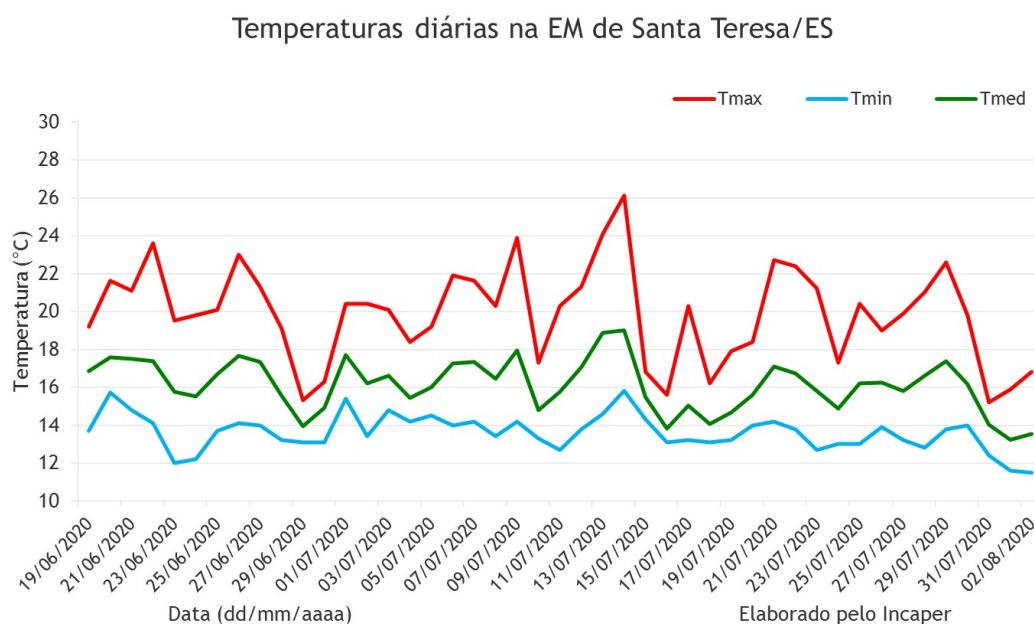


Figura 2: Dados de temperatura na estação meteorológica do município de Santa Teresa/ES entre 19/06/2020 e 02/08/2020.

Fonte: https://meteorologia.incaper.es.gov.br/monitoramento-santa_teresa. Acesso em: 10/08/2020.

Com um clima predominantemente frio ou ameno, a Sede do município está localizada em uma região de maiores altitudes (podendo atingir até 1.200 m), apresentando médias mínimas (**Figura 2**) que giram em torno de 11,7 a 15,9°C e 25,3 a 27,8°C nos meses mais quentes. Contudo, nas regiões mais baixas, onde está localizado o IFES, Campus Santa Teresa, a 160 metros de altitude em relação ao nível do mar, o clima é predominantemente quente e seco, com temperaturas chegando a 37°C no verão (INCAPER, 2020; INMET, 2020).

A escolha do campus Santa Teresa como local da pesquisa se deu pelo fato do local se tratar de uma área agrícola, possuir nas suas dependências uma estação meteorológica, além de possuir em sua grade curricular, cursos, disciplinas e projetos de pesquisa que utilizam os dados meteorológicos gerados por estações da região para o desenvolvimento de suas atividades.

3.3 Metodologia da Pesquisa

Para que a realização desta pesquisa fosse possível, através da Plataforma Brasil² o projeto foi submetido para apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do Ifes (CEPE/Ifes), onde foi aprovado e registrado em 15 de agosto de 2019 sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – CAAE nº 15214219.4.0000.5072 conforme parecer substanciado

² <http://plataformabrasil.saude.gov.br/>

do CEP nº 3.510.368. Para confirmação da aprovação, o acesso pode ser realizado através no link: <http://plataformabrasil.saude.gov.br/visao/publico/indexPublico.jsf> (Anexo 1).

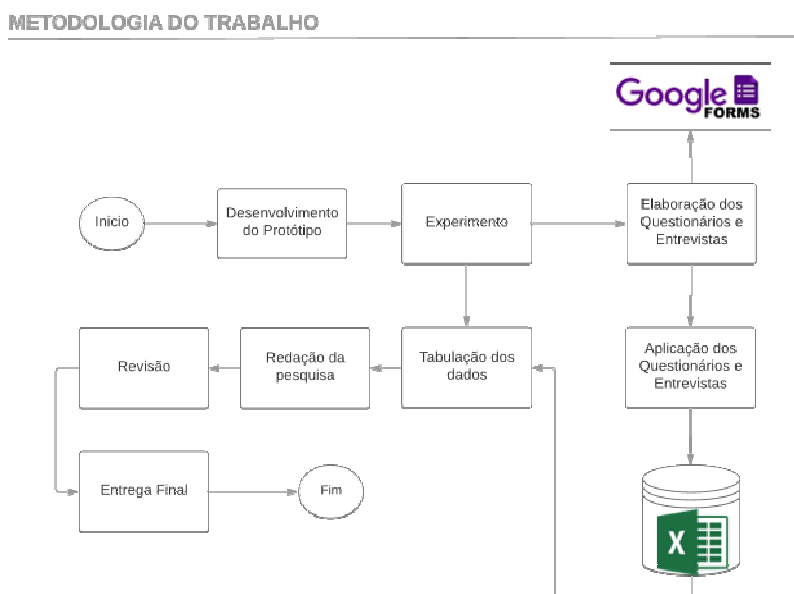


Figura 3: Fluxograma metodológico da pesquisa.

Fonte: o Autor 2020

Para a verificação dos objetivos específicos apresentados no item 1.3, a pesquisa foi dividida conforme descrito na **Figura 3**. Inicialmente este estudo contou com a percepção de um protótipo com o propósito de automatizar o processo de captura e apresentação dos dados meteorológicos gerados pelas leituras realizadas pela estação meteorológica do IFES Campus Santa Teresa.

Com a finalidade de se realizar uma avaliação prévia quanto ao seu funcionamento, um protótipo pode ser compreendido como uma versão final de um projeto ou produto que está em processo de desenvolvimento (ALCOFORADO; PASCHOARELLI; SILVA, 2015). O protótipo desenvolvido é composto de dois módulos, sendo o primeiro responsável pela captura e armazenamento dos dados enviados pela estação meteorológica localizada no campus Santa Teresa, e o segundo módulo é composto pelo site responsável pela apresentação gráfica destes dados armazenados pelo aplicativo do módulo de captura do sistema.

Com a conclusão da primeira etapa da pesquisa deu-se início a realização da coleta dos dados, onde foram realizados experimentos com professores, alunos e pesquisadores do IFES campus Santa Teresa. Tratou-se de um quase experimento, onde os alunos, professores e pesquisadores selecionados foram submetidos à demonstração e utilização do protótipo desenvolvido com intuito de automatizar a captura e apresentação dos dados meteorológicos gerados pela estação automática localizada nas dependências do IFES campus Santa Teresa. Com isso possibilitando uma análise dos aspectos positivos e negativos com a utilização desta nova TICs no processo ensino-aprendizado que levará como base a implantação de um sistema web de captura, tratamento e apresentação dos dados da estação meteorológica do IFES campus Santa Teresa.

“A experimentação consiste em modificar deliberadamente a maneira controlada das condições que determinam um fato ou fenômeno e, em observar e interpretar as mudanças que ocorrem neste último. O estudo experimental estabelece as causas dos fenômenos, determinando qual ou quais são as variáveis que atuam, produzindo modificações sobre outras variáveis.” (TRIVIÑOS, 2009, p. 114)

Os procedimentos de seleção dos participantes da coleta de dados se deram por conveniência do pesquisador, uma vez que a participação ocorreu de forma voluntária, sendo que todos os alunos, professores e pesquisadores receberam os convites com todas as informações necessárias para a participação dos experimentos (CRESWELL, 2007).

Durante o processo de experimentação foi utilizada a técnica de observação não-participante, que segundo Lakatos e Marconi (2003, p. 193), o pesquisador “presencia o fato, mas não participa dele; não se deixa envolver pelas situações; faz mais o papel de espectador. Isso, porém, não quer dizer que a observação não seja consciente, dirigida, ordenada para um fim determinado”. A utilização deste método teve um papel importante para o pesquisador, pois foi possível efetuar o levantamento de dados que posteriormente possibilitou análises críticas em relação a utilização do sistema no processo ensino-aprendizagem e pesquisa, além de discutir qual o papel possui o professor e o aluno neste processo.

Ao final de cada experimento foi disponibilizado aos alunos e professores um questionário (Apêndice B) com 17 questões com respostas pré-definidas sendo possível apenas uma escolha e 3 questões discursivas, também chamadas de questões abertas, para que fosse possível, através da tabulação e análise destes dados verificar o impacto que a utilização do protótipo gerou no processo ensino e aprendizagem da comunidade acadêmica do campus. A utilização de questionários com questões fechadas, com alternativas fixas, facilita o trabalho de tabulação dos dados com respostas mais objetivas mesmo que acabe por restringir a liberdade no preenchimento das respostas dos participantes de uma pesquisa (LAKATOS; MARCONI, 2003).

Com o intuito de buscar uma ideia qualitativa em relação à experiência quanto à utilização do protótipo durante o experimento, foi disponibilizada aos professores participantes, além dos questionários, uma entrevista estruturada (Apêndice A) com 14 perguntas abertas. A opção de se utilizar as entrevistas estruturadas, se dá pelo fato de que “o entrevistador segue roteiro preestabelecido. Ocorre a partir de um formulário elaborado com antecedência. Com a padronização, podemos comparar grupos de respostas”. (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 106). Para Gil:

“Entre as principais vantagens das entrevistas estruturadas estão a sua rapidez e o fato de não exigirem exaustiva preparação dos pesquisadores, o que implica custos relativamente baixos. Outra vantagem é possibilitar a análise estatística dos dados, já que as respostas obtidas são padronizadas. Em contrapartida, estas entrevistas não possibilitam a análise dos fatos com maior profundidade, posto que as informações são obtidas a partir de uma lista prefixada de perguntas”(GIL, 2008, p. 113).

Após a coleta de dados, deu-se início à fase de tabulação e análise destes dados. Este procedimento, segundo Creswell (2007) tem como finalidade a preparação dos dados coletados pelas entrevistas, questionários e procedimentos de observação da pesquisa para que seja possível a extração de sentido dos dados levantados. Como os dados utilizados nesta pesquisa demandaram análises qualitativas e quantitativas, foi necessária a utilização de métodos mistos de análise de dados.

Para as questões de caráter qualitativo da pesquisa, o processo de tabulação e análise de dados levantados pelas entrevistas consiste em uma análise das respostas fornecidas pelos participantes. Por se tratar de um processo que trabalha com número elevado de transcrições, pode ser melhorado com a utilização de softwares de análise qualitativa.

Como ferramenta de processamento dos dados desta pesquisa foi utilizada uma ferramenta on-line disponível Wordclouds³ ao qual sua principal finalidade dentro da pesquisa é auxiliar no processo de análise de conteúdo e ainda direcionar a ligação entre as variáveis com a utilização da técnica conhecida como nuvem de palavras.

Ao descrever as características da nuvem de palavras o autor descreve a forma de que as palavras são agrupadas e apresentadas:

“A nuvem de palavras as agrupa e as organiza graficamente em função da sua frequência. É uma análise lexical mais simples, porém graficamente bastante interessante, na medida em que possibilita rápida identificação das palavras-chave de um corpus.”(CAMARGO; JUSTO, 2013, p. 516)

Já para a análise dos dados obtidos pelas questões de cunho quantitativo, serão utilizados métodos estatísticos descritivos com o intuito de verificar a frequência de aparição de determinadas variáveis, buscando-se assim, obter dados descritivos através de análises comportamentais dos gráficos gerados neste processo (BARDIN, 2016).

3.4 O Experimento e a Coleta de Dados

Para a realização da coleta dos dados, utilizou-se o método experimental, uma vez que os objetos de estudo foram submetidos à influência de certas variáveis de estudo, em condições controladas e conhecidas pelo investigador, para observar os resultados que a variável produz no objeto. Este método, vem tendo uma participação significativa na obtenção dos conhecimentos nos últimos três séculos, sendo considerado um dos métodos principais e mais utilizados no estudo das ciências naturais (GIL, 2008; PRODANOV; FREITAS, 2013).

Como passo inicial, foi realizado um levantamento junto aos coordenadores dos cursos Técnico em Agropecuária, Técnico em Meio Ambiente, Superior em Agronomia, Superior em Ciências Biológicas e Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS), onde foram solicitadas informações referentes aos professores que desenvolvem as atividades pedagógicas que utilizam dados meteorológicos junto aos seus alunos.

Após o processo de busca de informações dos professores, foi enviado para cada um deles um e-mail. Com a necessidade de seleção do segundo grupo utilizado nesta pesquisa, foi solicitado aos professores o contato dos alunos que, com sua participação na pesquisa, poderão contribuir nesta coleta de dados. Com a lista de alunos e professores em mãos, o pesquisador disponibilizou dois vídeos via plataforma Youtube, onde: o primeiro vídeo⁴ traz uma apresentação da pesquisa e o segundo vídeo⁵ contém uma demonstração prévia do protótipo utilizado neste experimento.

Para a realização de cada experimento (**Figura 4**), foi utilizada a plataforma web conferência da RNP⁶ através do link <https://conferenciaweb.rnp.br/webconf/carlos-alexandre-volpi>.

³ Wordclouds - <https://www.wordclouds.com/>

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=VvYUxwOHsc4&t>

⁵ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0XXuKfILysQ&t>

⁶ Rede Nacional de Ensino e Pesquisa - <https://www.rnp.br/>

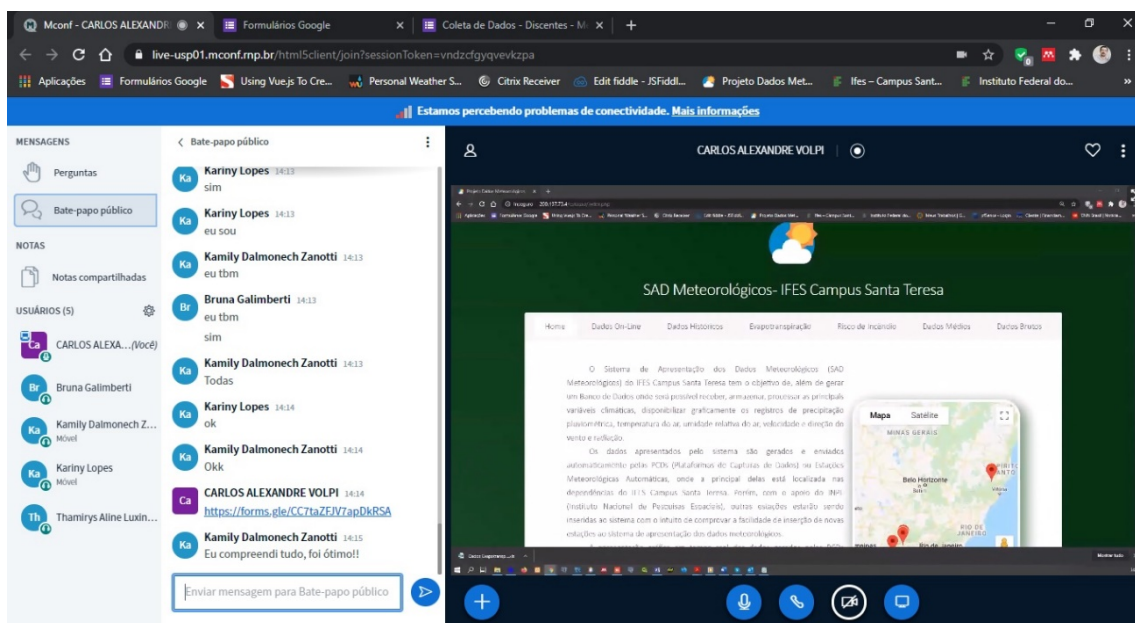


Figura 4: Experimento - Coleta de Dados da Pesquisa

Fonte: O autor, 2020.

Durante as atividades do experimento, com uma duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos, foi realizada uma apresentação do protótipo e todos os detalhes acerca do módulo de captura e do módulo de apresentação dos dados. onde as dúvidas que surgiram foram prontamente sanadas pelo pesquisador. Esta interação entre pesquisador e pesquisado, foi muito importante para a realização da observação das características mais relevantes acerca do propósito da inserção do protótipo e seus impactos junto ao processo ensino e aprendizagem da comunidade pesquisada.

Após a realização do experimento, os docentes e discentes foram submetidos à realização de um questionário utilizando a ferramenta Google Forms (Apêndice B) contendo 17 questões fechadas e 3 questões abertas. Com a finalidade de aumentar a qualidade da pesquisa, foi solicitado aos professores que, caso tenham interesse, além do questionário fosse realizado o acesso a um segundo questionário contendo 14 questões abertas onde seu foco era a coleta de dados qualitativos acerca do propósito desta pesquisa. A **Tabela 1** a seguir apresenta a relação de alunos e professores conforme o preenchimento dos questionários e da entrevista estruturada durante os experimentos realizados.

Tabela 1: Participantes do Experimento

	<i>Questionários</i>	<i>Entrevistas</i>
<i>Docentes</i>	12	5
<i>Discentes</i>	25	-

Fonte: O Autor, 2020

Todos os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) contendo todas as informações legais para a realização desta pesquisa. Para os alunos com idade inferior a 18 anos, além do envio do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para satisfazer a orientação do CEPE/Ifes, os responsáveis receberam o TCLE dando consentimento à participação do aluno menor que está sob sua responsabilidade. Todos os termos descritos acima se encontram em poder do pesquisador que deverá manter a sua guarda por um período de 5 anos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com o intuito de satisfazer e alcançar os objetivos específicos desta pesquisa, esta seção inicia-se com a descrição acerca do desenvolvimento do protótipo experimental composto pelo módulo de captura e o módulo de apresentação dos dados meteorológicos que foi utilizado durante todo o processo de coleta de dados.

Serão ainda, apresentados e analisados os dados quantitativos que foram obtidos pela aplicação dos questionários (Apêndice B) aos discentes e docentes do Ifes Campus Santa Teresa durante o processo de experimentação e apresentação do protótipo desenvolvido.

Na sequência, é realizada uma análise gráfica utilizando a nuvem de palavras onde, através de imagens formadas palavras que foram mais recorrentes nos dados qualitativos observados pelas transcrições das questões abertas apresentadas na entrevista estruturada (Apêndice A) disponibilizada aos docentes do Ifes Campus Santa Teresa. Além das questões discursivas apresentadas ao final de ambos os questionários fechados que ao final de cada experimento foi respondido pela totalidade dos participantes.

Para resumir a discussão sobre os resultados obtidos, são apresentados dois quadros com a síntese dos pontos positivos, pontos negativos e sugestões de ambas as categorias dos respondentes que foram identificadas durante o processo de utilização do protótipo desenvolvido no decorrer desta pesquisa.

Com o intuito de preservar a identidade dos respondentes dos questionários utilizados nas entrevistas, não houve identificação dos mesmos, sendo atribuídos a cada um deles as letras “E” de entrevistados, seguidos pelo número de identificação da ordem do recebimento da resposta, sendo a sequência atribuída de 1 a 5.

4.1 Desenvolvimento do Protótipo Experimental

4.1.1 Dados meteorológicos e seu contexto histórico no IFES Campus Santa Teresa

A leitura das variáveis climáticas de uma região é de grande importância para toda a comunidade que ali se relaciona e atua. Seja ela acadêmica ou não, estes dados são extremamente úteis para o apoio pedagógico e nas tomadas de decisões na gestão de riscos de incêndio e em relação no manejo das mais diversas culturas agrícolas.

Segundo registros históricos encontrados no site do IFES Campus Santa Teresa, o surgimento do campus Santa Teresa deu-se em 06 de setembro de 1940 com a criação da Escola Prática de Agricultura (EPA). Porém, os primeiros registros das leituras dos dados meteorológicos na região onde atualmente está localizado o IFES Campus Santa Teresa datam de outubro de 1937, onde houve a desapropriação das terras pertencentes à família Pagani, sendo formada pelo então Departamento Geral de Agricultura a Fazenda de Sementes do Estado do Espírito Santo, tendo como o Diretor o sr. Manoel Verçosa de Gusmão Fraga.

Naquele tempo, para que as atividades realizadas na Fazenda de Sementes fossem registradas, era obrigatório o preenchimento diário do Livro de Ocorrências. Após o acompanhamento de todas as atividades realizadas durante o dia, estes registros eram feitos na forma manuscrita, inicialmente pelo sr. Ernani Santos Campinho (até 17 de janeiro de 1938), em seguida a responsabilidade ficou a cargo do próprio diretor da Fazenda, o sr. Manoel Verçosa de Gusmão Fraga. A partir de 01 de julho de 1938 o responsável pelos registros foi o sr. Herles Viana onde todos os eventos relevantes eram transcritos com uma riqueza de detalhes que impressiona (CAMPINHOS; FRAGA; VIANA, 1937).

Além da quantidade de pessoas envolvidas na realização de cada tarefa geralmente as condições meteorológicas eram registradas de forma resumida, conforme trecho retirado do livro de ocorrências onde, no dia 20 de novembro de 1937...

“Trabalharam 22 homens, em extinção de saúvas 8, em plantação de milho “cateto 18” 6, em capinas 8. O tempo permaneceu claro e quente, com vento leve do nordeste. Foi montado um motor “Marelli” de 3 H.P. para accionar uma serra circular. No escriptorio foi ajustada a contabilidade dos trabalhadores. Proseguiram os trabalhos da horta e iniciaram-se os do apiário.”(CAMPINHOS; FRAGA; VIANA, 1937, pag 8)

Percebe-se que os registros dos dados meteorológicos da fazenda eram realizados de forma descritiva e subjetiva, sem detalhes de temperatura, pressão e precipitação pluviométrica, dentre outros dados. Este cenário mudou a partir de 01 de julho de 1938, quando os registros passaram, conforme Viana (1937), a serem extrapidos da “Estação Meteora-Agraria” sendo aquele dia registrado da seguinte maneira...

“Amanheceu o dia com forte cerração que durou até cerca de nove horas. A temperatura máxima observada no termômetro “Dasella” da estação Meteora-Agraria foi de 25,5 e a mínima de 16,5. A pressão atmosférica acusada pelo barômetro de fonelote foi entre 784 e 783. Ventos fracos do quadrante norte. Na vegetação nota-se apenas efeito da seca e queda das folhas das castanheiras. Houve trabalho nas oficinas e nos armazéns, beneficiando-se milho, arroz e feijão.”(CAMPINHOS; FRAGA; VIANA, 1937, p. 38)

Contudo, o término da instalação dos equipamentos da Estação Meteorológica data de 07 de julho de 1938 onde consta nos registros que,

“amanheceu nublado até cerca das 8 horas, dali em diante claro com ventos de sul para norte. A temperatura medida pelo termômetro de 23” a máxima e mínima de 14”. Houve trabalho nas oficinas na serragem de madeiras, na conclusão do silo e nas colheitas de feijão. Hoje foi a conclusão do Posto Meteorológico, sendo recolhido ao abrigo todos os aparelhos existentes.”(CAMPINHOS; FRAGA; VIANA, 1937, pag 38)

Com o passar dos anos a Fazenda de Sementes foi tomando forma de escola. O que antes era destinado apenas ao manejo e experiências em diversas culturas, passou a se tornar uma instituição de ensino. Em sua obra “Rui Espelho na Agropecuária: Memórias” Nicoláo descreve como foi o processo de criação do Colégio Agrícola de Santa Teresa da seguinte forma:

“O Colégio Agrícola de Santa Teresa, antiga Escola Prática de Agricultura do E. do Espírito Santo, foi fundada por Dr. Enrico Ildebrando Aurélio Ruschi, Diretor do Departamento Geral de Agricultura, Terras e Obras da Secretaria da Fazenda do Estado. Isto aconteceu no ano de 1940 e tendo nessa ocasião como Interventor Federal, Major João Punaro Bley.” (NICOLÁO, 1982)

Com o passar do tempo esse quadro foi evoluindo, e a forma de armazenamento destes dados foi sendo aperfeiçoada. Conforme a demanda das atividades do campo desta região, agora como escola, houve a necessidade de uma tabulação mais apurada destes dados. Os dados eram coletados da estação meteorológica em três momentos; às 5:00 hs, às 13:00 hs e às 21:00 hs. Tais dados eram armazenados em fichas catalográficas armazenadas no arquivo do setor responsável pela coordenação do campo da escola. Esta tarefa foi realizada até meados de 1998 quando por problemas técnicos a estação parou de coletar dados e, conseqüentemente estes dados deixaram de ser armazenados.

Após 10 anos de paralisação, por meio de esforços por parte do INPE e outros institutos, foi implementada uma estação meteorológica automatizada onde as leituras passaram a ser armazenadas de forma automática em uma console com periodicidade de 1 hora. Uma vez que este console possuía uma capacidade limitada de armazenamento, houve a necessidade de que estes dados fossem novamente coletados para que, após isso fossem tabulados e arquivados no setor responsável.

Atualmente a leitura dos dados é feita a cada 10 minutos por meio de sensores acoplados a um *datalogger*, onde são armazenados temporariamente e transferidos por SMS para a rede de telefonia celular, que encaminha estes dados a um servidor remoto. Um estudante do curso de Agronomia faz a coleta manual dos dados junto ao servidor de armazenamento temporário, a cada semana, os dados para tratá-los e armazená-los em um formato mais legível em formato de planilhas eletrônicas.

4.1.2 A Estação Meteorológica



Figura 5: Estação Meteorológica IFES Campus Santa Teresa

Fonte: O autor, 2020.

O Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa possui em suas dependências uma estação meteorológica compacta modelo WS 600 UMB da fabricante Lufft⁷, composta por sensores responsáveis pelas medições das variáveis de temperatura, umidade relativa do ar, intensidade, de precipitação (chuva), pressão atmosférica e direção e velocidade do vento. Para realizar a leitura de todas as principais variáveis climatológicas da região, foi instalado um piranômetro modelo QMS101⁸ do fabricante VAISALA, uma vez que este modelo de estação não conta com um sensor responsável pela leitura da radiação solar.

⁷ <https://www.lufft.com/>

⁸ https://www.livedata.se/images/Vaisala/MAWS/MAWS_sensors.pdf

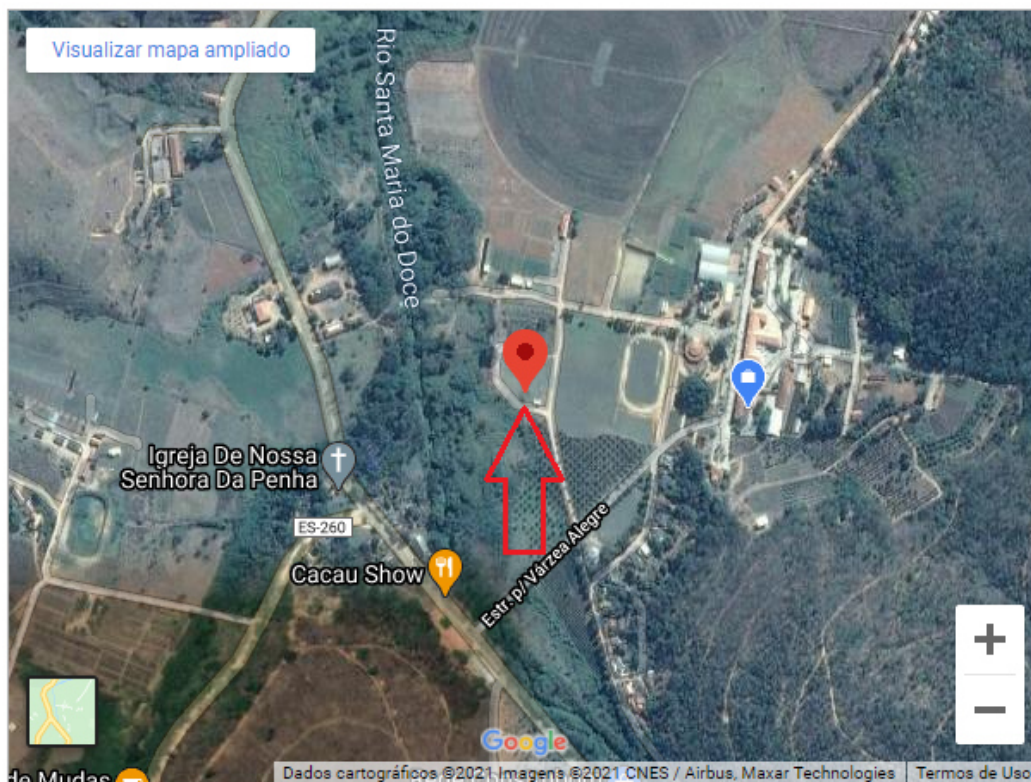


Figura 6: Localização da estação meteorológica do Ifes Campus Santa Teresa

Fonte: O autor, 2020

Com uma elevação de 153 metros, a estação meteorológica está localizada nas coordenadas geográficas -19.8056° de latitude e -40.679° longitude, onde realiza as medições e envia suas leituras em formato de arquivos de texto para um servidor utilizando o protocolo de transferência de arquivos FTP (*File Transfer Protocol*⁹). Estes arquivos são enviados em 4 ciclos com intervalo de tempo distintos entre eles, onde cada ciclo registra um agrupamento de dados tendo como um intervalo mínimo o período de 10 minutos.

Neste primeiro ciclo, são enviados a cada 10 minutos para uma pasta no servidor FTP chamada “MET” os arquivos com os dados da registrados em sua forma bruta contendo os registros de temperatura, entalpia específica, Umidade Relativa do Ar, Pressão Atmosférica, Velocidade e Direção do Vento, Precipitação e Radiação Solar.

No segundo ciclo de envio de dados pela estação meteorológica em intervalo de uma hora, são enviados para a pasta do servidor FTP denominada “ET0” os arquivos com os dados referentes à Evapotranspiração de Referência (ET₀), contendo os registros de Temperatura, Umidade Relativa do Ar, Velocidade do Vento, Radiação Solar. Ainda neste arquivo é registrado o cálculo de ET₀ durante a aferição realizada pela estação.

Diariamente as 13 horas, ocorre o terceiro ciclo de envio de dados em que são enviados para a pasta “IPI” do Servidor FTP os arquivos contendo os dados necessários para o cálculo do Risco de Incêndio. Estes arquivos são compostos com pelos registros de Formula

⁹ Protocolo de Transferência de Arquivos (do inglês: File Transfer Protocol, abreviado FTP) é um protocolo padrão responsável por transferências de arquivos entre dois pontos de acesso, independente do hardware utilizado. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/File_Transfer_Protocol

de Monte Alegre Modificada (FMA+), o Grau de Risco de Incêndio, Umidade Relativa do Ar, Velocidade do Vento, Precipitação registrada nas últimas 24 horas, além do número de dias sem precipitação.

Segundo Soares e Batista (2007), o Risco de Incêndio é um índice numérico que, tomando como base as condições climáticas de um determinado dia ou mesmo de uma sequência de dias, permite identificar de forma antecipada a probabilidade de ocorrência e propagação de incêndios em uma determinada região.

No Brasil, um índice muito utilizado para se mensurar o Risco de Incêndio de uma área é a Fórmula Monte Alegre, sendo um índice de perigo baseado em variáveis meteorológicas como a umidade relativa do ar, a precipitação e o número de dias sem ocorrência de chuvas. Este índice tem seu foco voltado à probabilidade de início de incêndio de uma área, desde que haja uma fonte de fogo. Portanto, com a inclusão da variável de velocidade do vento, proporcionou à Fórmula Monte Alegre, avaliar além da possibilidade de início de um incêndio, também o seu potencial de propagação passando a se chamar a partir de então de Formula Monte Alegre Modificada - FMA+ (NUNES; SOARES; BATISTA, 2006).

Por fim, diariamente às 23:50 horas, são enviados para a pasta “MD” do servidor FTP os arquivos contendo os registros de média diária referentes à Temperatura, Umidade Relativa do Ar, Pressão Atmosférica, Vento, Precipitação e Radiação Solar. A **Tabela 2** apresenta cada um dos ciclos de envio de arquivos realizados pela estação meteorológica, bem como a pasta do FTP que recebe tais arquivos, além de cada variável que corresponde às leituras registradas durante cada um dos ciclos de envio de arquivos realizados pela estação meteorológica do sistema.

Tabela 2: Ciclos de envio de arquivos da Estação Meteorológica

Intervalo de envio	Descrição	Pasta do FTP	Variáveis do Arquivo
10 minutos	Dados Brutos	Met	"TIMESTAMP", "RECORD", "Sigla_PCD", "Latitude", "Longitude", "Altitude", "Data_Inicio_PCD", "Temperatura_Ar_inst", "Temperatura_Ar_min_24h", "Temperatura_Ar_max_24h", "Temp_Bulbo_Molhado_inst", "Temp_Ponto_Orvalho_inst", "Temp_Sens_Termica_inst", "Entalpia_Especificica_inst", "Umidade_Relativa_inst", "Umidade_Relativa_min_24h", "Umidade_Relativa_max_24h", "Pressao_Atmosferica_inst", "Vel_Vento_inst", "Vel_Vento_med", "Vel_Vento_min", "Vel_Vento_max", "Vel_Vento_vetor", "Dir_Vento_vetor", "Dir_Vento_inst", "Dir_Vento_min", "Dir_Vento_max", "Qualidade_Amostras_Vento", "Precip_Tipo", "Precip_Intensidade_intvl", "Precip_Acum_intvl", "Precip_Acum_1h", "Precip_Acum_6h", "Precip_Acum_12h", "Precip_Acum_24h", "Precip_Acum_72h", "Precip_Acum_96h",

			"Precip_Acum_dia", "Precip_Acum_mes", "Num_Dias_Sem_Precip", "Data_Ultima_Precip", "Radiacao_Solar_Global_med_intvl", "Radiacao_Solar_Global_acum_intvl"
1 hora	Dados Evapotranspiração	Et0	"TIMESTAMP", "RECORD", "Sigla_PCD", "Latitude", "Longitude", "Altitude", "Temperatura_Ar_med_1h", "Umidade_Relativa_med_1h", "Vel_Vento_med_1h", "Radiacao_Solar_acum_1h", "ET0_1h", "Radiacao_Solar_Calc_1h"
Às 13:00 horas	Dados Risco Incêndio	IPI	"TIMESTAMP", "RECORD", "Sigla_PCD", "Latitude", "Longitude", "Altitude", "Data_Inicio_PCD", "FMA", "Grau_de_Perigo_de_Incendios", "Grau_de_Perigo_de_Incendios_Numerico", "Umidade_Relativa_inst", "Vel_Vento_inst", "Precip_Acum_24h", "Numero_Dias_Sem_Precipitacao"
Às 23:50 horas	Dados Médios	MD	"TIMESTAMP", "RECORD", "Sigla_PCD", "Latitude", "Longitude", "Altitude", "Data_Inicio_PCD", "Temperatura_Ar_med_dia", "Temperatura_Ar_min_dia", "Hora_Temperatura_Ar_min_dia", "Temperatura_Ar_max_dia", "Hora_Temperatura_Ar_max_dia", "Umidade_Relativa_med_dia", "Umidade_Relativa_min_dia", "Hora_Umidade_Relativa_min_dia", "Umidade_Relativa_max_dia", "Hora_Umidade_Relativa_max_dia", "Pressao_Atmosferica_med_dia", "Pressao_Atmosferica_min_dia", "Hora_Pressao_Atmosferica_min_dia", "Pressao_Atmosferica_max_dia", "Hora_Pressao_Atmosferica_max_dia", "Vel_Vento_med_dia", "Vel_Vento_min_dia", "Hora_Vel_Vento_min_dia", "Vel_Vento_max_dia", "Hora_Vel_Vento_max_dia", "Precip_Acum_dia", "Radiacao_Solar_Global_acum_dia", "Radiacao_Solar_Global_max_dia", "Hora_Radiacao_Solar_Global_max_dia", "ET0_24h_mm"

Fonte: O autor, 2020

Desenvolvido para automatizar a captura, tabulação, armazenamento e apresentação das variáveis meteorológicas registradas não somente pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa, mas também de outras estações que possivelmente forem acrescentadas ao sistema, o protótipo desenvolvido por esta pesquisa busca disponibilizar de uma forma mais amigável os dados gerados por estas leituras. Tornando assim, o acesso a eles muito mais ágil

e fácil pelos professores, alunos, pesquisadores, comunidade em geral do entorno do Ifes campus Santa Teresa e demais interessados por tais dados.

Conforme apresentado na Figura 7, o desenvolvimento desse protótipo foi dividido em dois módulos: o módulo de captura e o módulo de apresentação dos dados. O módulo de captura consiste em um aplicativo responsável pela busca dos arquivos enviados pela estação meteorológica no servidor *ftp*, onde os dados são interpretados, tabulados e armazenados em um banco de dados localizado em um servidor *web*. Enquanto o segundo módulo, é formado por um site que foi desenvolvido para que fosse possível a representação gráfica dos dados meteorológicos armazenados no banco de dados do sistema, onde este pode ser acessado por computadores, notebooks, tablets e smartphones.

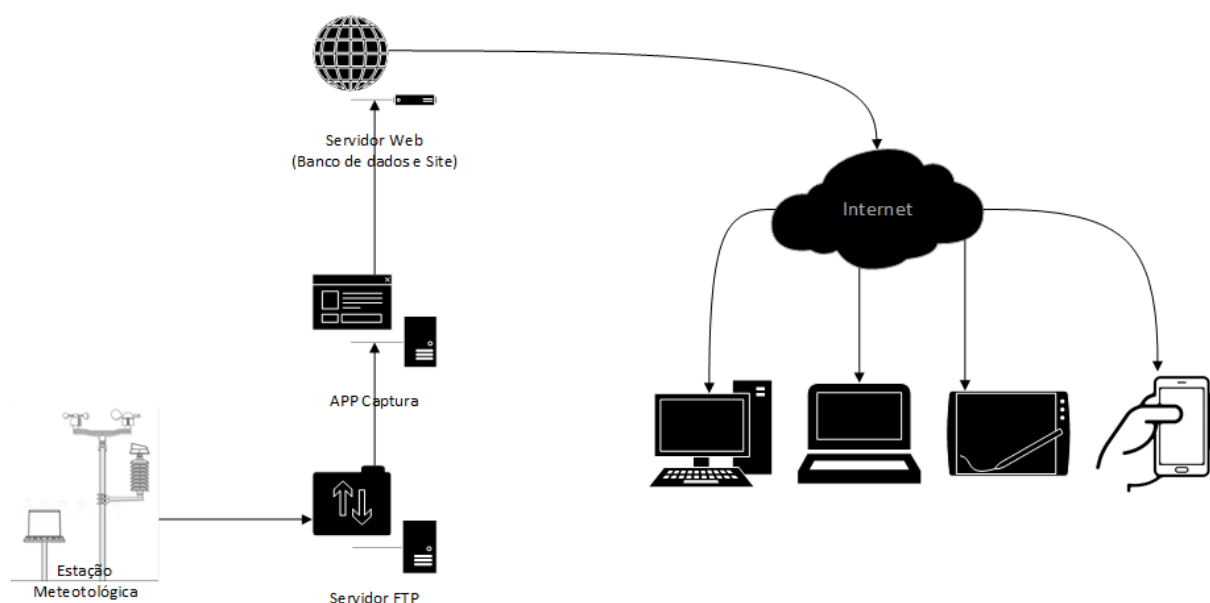


Figura 7: Esquema do protótipo SCAD-M

Fonte: O autor, 2020

Batizado de “Sistema de Captura e Armazenamento de Dados Meteorológicos” (SCAD-M), o protótipo foi registrado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) através do processo nº BR512020001568-9 com a publicação do Certificado de Registro de Programa de Computador (Anexo 2), realizada através da Revista de Propriedade Intelectual nº 2589 de 18 de agosto de 2020. O registro deste protótipo pode ser verificado através do link http://revistas.inpi.gov.br/pdf/Programa_de_computador2589.pdf.

4.1.3 O Módulo de Captura

Com o envio dos arquivos contendo as leituras de cada um dos ciclos da estação meteorológica para o servidor *ftp* do sistema já configurado, foi desenvolvido um aplicativo com a finalidade de realizar a busca pelos arquivos *.DAT* (Figura 8) nas pastas do servidor *ftp*, identificando os novos arquivos destas pastas, realizando a leitura, a tabulação e armazenamento dos dados em um servidor de banco de dados. Tal busca ocorre conforme a configuração desejada no sistema, atualmente o intervalo entre uma busca ao servidor *ftp* e outra é de 10 minutos, uma vez que este é o ciclo mínimo de envio de arquivos por uma estação meteorológica do sistema.

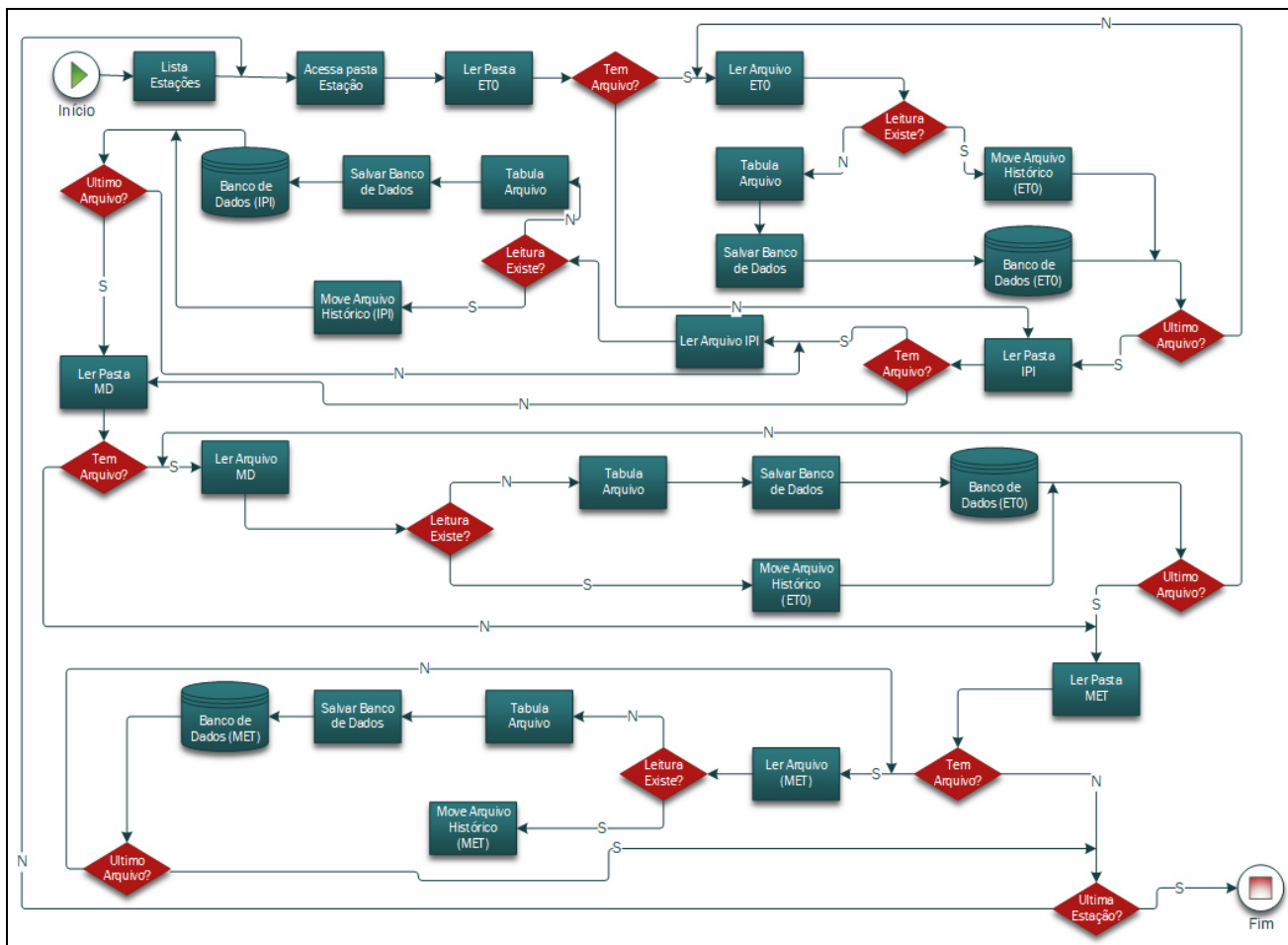


Figura 9: Fluxograma do Módulo de Captura do SCAD-M

Fonte: O Autor, 2020.

O aplicativo de captura está configurado para realizar suas leituras a cada 10 minutos, porém esta configuração pode facilmente ser alterada, uma vez que basta ajustar o período de espera entre uma leitura e outra no arquivo de configuração config.ini que fica localizado na pasta de instalação do aplicativo.

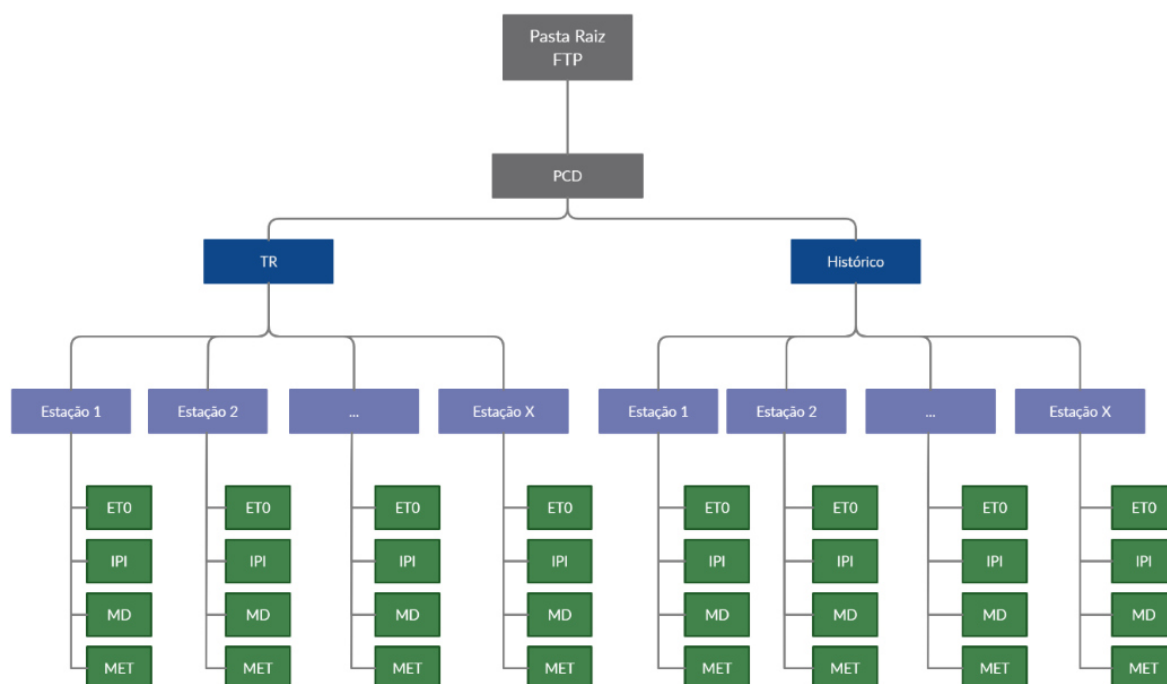


Figura 10: Disposição das pastas no servidor FTP

Fonte: O Autor, 2020.

Após a leitura de todas as pastas, o aplicativo aguarda transcorrer o tempo definido na sua configuração, no caso 10 minutos, para que o processo de busca e leitura dos arquivos possa ser novamente iniciado. A

Figura 10 demonstra a disposição das pastas no servidor *ftp* do sistema e conseqüentemente todo o caminho percorrido pelo aplicativo de captura em cada leitura realizada.

Uma outra característica do sistema de captura, é a escalabilidade, onde ele está preparado para armazenar dados de novas estações sem a necessidade de intervenção humana. Segundo Bondi (2000, p. 195), escalabilidade de um sistema é a “capacidade de um sistema de acomodar um número crescente de elementos ou objetos, para processar volumes crescentes de trabalho graciosamente e / ou ser suscetível a ser ampliado”.

Com isso, para que uma estação seja inserida ao sistema, basta apenas que seja enviado o arquivo no formato .DAT para o servidor FTP, que logo na primeira leitura, automaticamente, o sistema realiza o cadastro da estação na lista de estações, tabula e armazena os dados registrados e enviados por esta nova estação.

O sistema possui também um procedimento cuja finalidade é impossibilitar a ocorrência de duplicidade nos dados registrados ou mesmo atraso na leitura das demais pastas do sistema, uma vez que ao identificar que um arquivo já tenha sido lido em uma busca anterior, o aplicativo de captura realiza a transferência deste arquivo para uma pasta com o mesmo nome da pasta lida, mas localizada na área de histórico do servidor ftp.



Figura 11: SCAD-M - Módulo de Captura

Fonte: O autor, 2020

Com um *layout* simples, o aplicativo desenvolvido para a captura e armazenamento de dados pode funcionar em tecnologias embarcadas ou em computadores com Windows 7 ou superior, com o pelo menos 1 Gb de memória RAM, além de utilizar um pequeno espaço em disco, faz com que esta ferramenta seja uma aplicação leve e bem funcional. Na **Figura 11** é demonstrado o que é visualizado no aplicativo enquanto ocorre uma busca por novos arquivos no servidor ftp, ocorrendo a importação do arquivo no banco de dados do sistema desenvolvido.

4.1.4 Módulo de Apresentação dos dados

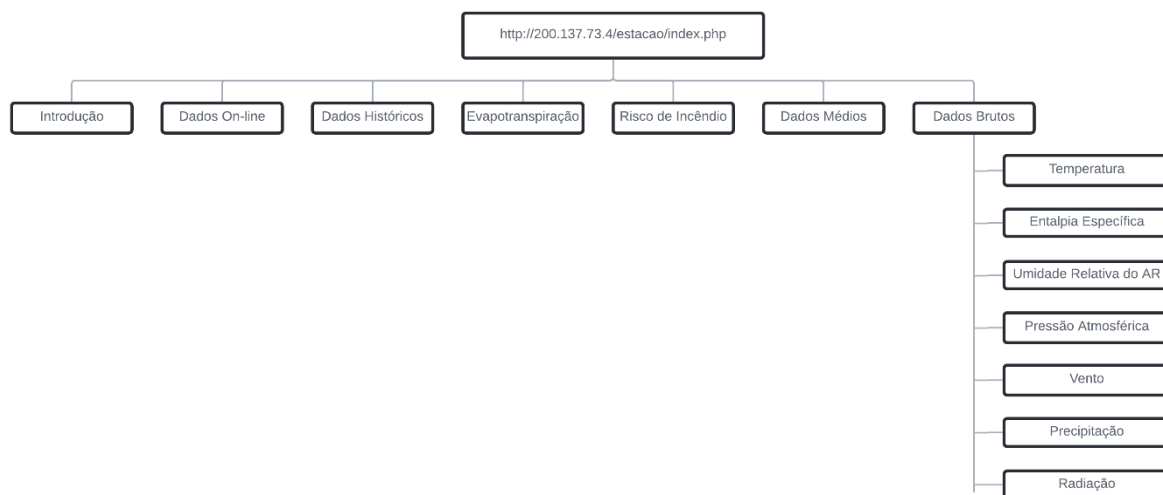


Figura 12: Mapa do site SCAD-M

Fonte: O autor, 2020

Nesta seção será apresentado o segundo módulo do SCAD-M (Sistema de Captura e Apresentação de Dados Meteorológicos) responsável por proporcionar uma forma amigável, simples e mais ágil de se ter acesso aos dados registrados pelas estações meteorológicas que compõem o sistema. Este módulo é composto por um site que pode ser acessado no endereço <http://200.137.73.4/estacao/index.php>, sendo dividido conforme o mapa do site disponível na que está dividido conforme apresentado na **Figura 12**.

Na tela inicial do site representada na **Figura 13**, no topo da Seção “index.php” está localizada a logomarca e o título do sistema. Logo abaixo, pode ser visualizado o menu de navegação principal do site ao qual será através dele a forma mais rápida de acesso a cada uma das sessões do site. Os links que compõem este menu são os botões: Home, Dados On-line, Dados Históricos, Evapotranspiração, Risco de Incêndio, Dados Médios e Dados Brutos.

Para facilitar a navegação pelo sistema, o botão Home é o link que irá direcionar o usuário, independentemente de qual seção ele esteja, para a página inicial do site. Nesta parte inicial do site, temos um pequeno texto explicando o que é o Sistema de Apresentação dos Dados. Ao final do texto de resumo, temos o Botão “Leia Mais”, que leva a uma página que faz toda uma introdução sobre o site de apresentação dos dados e todas as suas sessões.

Ainda nesta primeira parte do site, temos um mapa trazendo a posição geográfica de todas as estações que fazem parte deste sistema. Nele pode-se constatar a localização de cada uma das cinco estações que foram configuradas para o envio de seus arquivos durante a realização desta pesquisa, onde a primeira delas, está localizada nas dependências do IFES campus Santa Teresa. Além desta, ainda temos as estações localizadas no Estado de São Paulo nas cidades de Cruzeiro, Cachoeira Paulista, Taubaté e São José dos Campos.



Figura 13: SCAD-M - Tela inicial do site de apresentação

Fonte: O Autor, 2020.

No mapa, cada marcador possui uma funcionalidade ao qual, ao clicar no marcador da estação, o sistema carrega numa guia (**Figura 14**) com a última leitura registrada pela estação

meteorológica em questão, podendo ser visualizadas todas as variáveis medidas nesta última leitura. O sistema ainda mostra as coordenadas geográficas da estação, a data e a hora da última observação e a data de instalação dessa estação, dando ideia de quanto tempo de dados estão disponíveis para o usuário consultar.

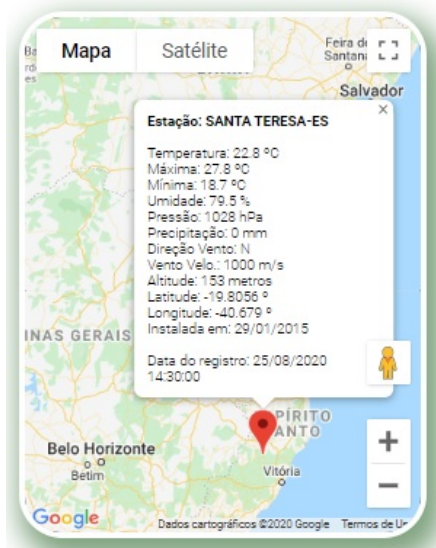


Figura 14: Visualização do estado da estação meteorológica no mapa.

Fonte: O autor, 2020.

A opção do menu Dados On-line (**Figura 15**) encaminha o usuário do sistema a uma seção que foi desenvolvida para possibilitar a visualização dos dados de uma determinada estação em tempo Real. Ao entrar na seção há um seletor de estação, onde é possível selecionar a estação ao qual se deseja visualizar os dados em tempo real. Ao lado deste seletor, há um indicador “led” contendo o *status* da estação naquele momento e as informações de localização da estação, com a sua elevação, latitude e longitude.

Por padrão do sistema, esta tela já vem com a estação de Santa Teresa já selecionada e com a apresentação dos dados de sua última leitura já apresentadas nos gráficos e tabelas selecionada. Porém, é possível alterar a seleção para qualquer uma das estações do sistema, e os dados apresentados na tela são automaticamente atualizados com base na estação selecionada.

Esta seção está dividida em duas partes. A primeira possui logo abaixo do seletor de estação, um painel de tempo real composto por cinco gráficos, onde é possível visualizar graficamente a última leitura das variáveis de temperatura, Radiação, Pressão Atmosférica, Precipitação e um gráfico contendo a Velocidade e Direção do Vento, da estação meteorológica selecionada no momento. Para garantir que os gráficos desta parte da seção estejam mostrando os últimos dados registrados pela estação selecionada, é realizada uma atualização automática a cada 10 minutos, uma vez que a tela permaneça sendo apresentada no *browser* de navegação.

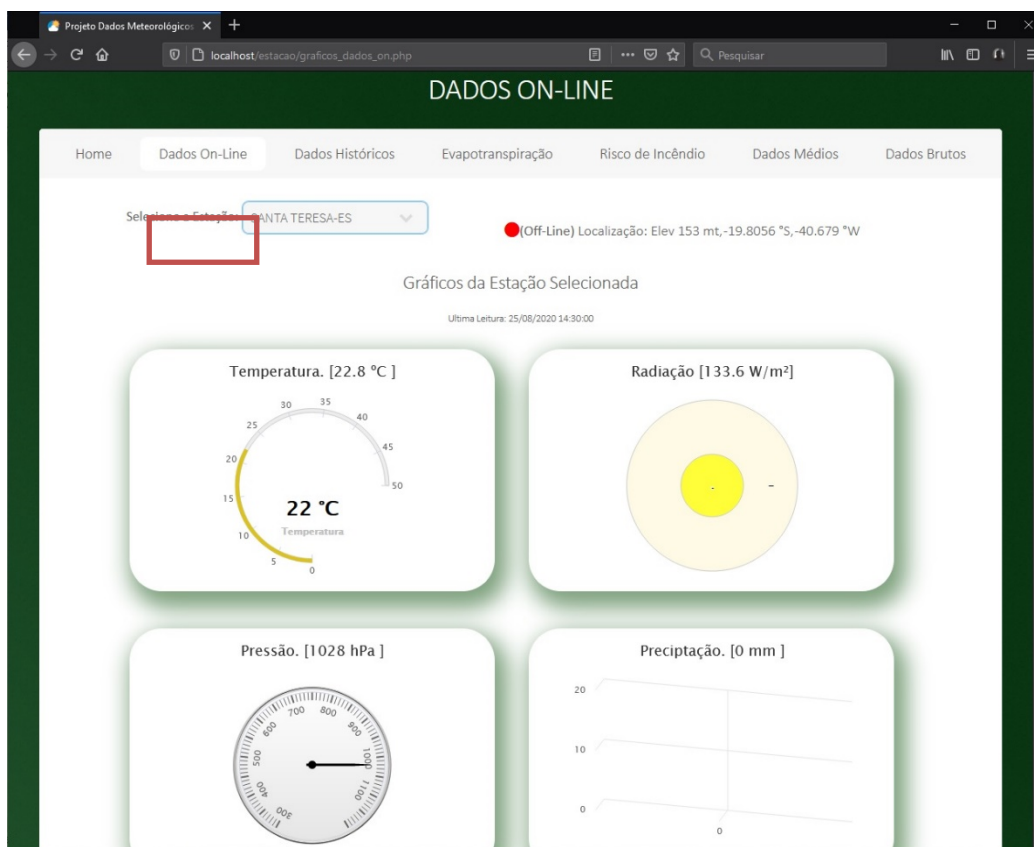


Figura 15: SCAD-M - Tela dados on-line

Fonte: O Autor, 2020.

Na segunda parte da seção de Dados On-line, pode-se acessar de maneira rápida e simples os dados históricos da estação selecionada, sendo possível realizar filtros diários, semanais, mensais e anuais. Como filtro padrão do sistema, o filtro diário é carregado pelo ao entrar nesta seção, sendo apresentados os registros apurados pela estação selecionada ocorridos entre 00:00 e 23:50 horas do dia selecionado no filtro. Quando o filtro semanal é selecionado, os dados apresentados são filtrados pela semana ao qual o dia selecionado pertence, iniciando no Domingo e terminando no Sábado. Como outra opção de filtro, o filtro mensal apresenta os dados registrados dentro do mês selecionado e por fim o filtro anual, onde são apresentados os dados do ano selecionado no filtro dos dados históricos da estação escolhida no seletor de estações do topo da seção Dados On-line.

Logo abaixo da área de seleção do filtro do histórico da estação, pode-se visualizar duas tabelas contendo um resumo das principais variáveis apuradas no período selecionado no filtro. Nelas, o usuário do sistema pode observar a mínima, a média e a máxima das variáveis de temperatura, ponto de orvalho, umidade relativa do ar e a velocidade e rajadas de vento, além da precipitação acumulada, da direção do vento e da média da radiação solar.

Com o intuito de proporcionar ao usuário do sistema uma forma simples de vislumbrar o comportamento das variáveis registradas pela estação selecionada, na sequência das tabelas de resumo do período do filtro, o sistema conta com duas abas: na primeira, a aba Gráficos, é possível acompanhar uma linha do tempo representando graficamente os registros realizados pela estação selecionada, com base no filtro selecionado pelo usuário, as variáveis de Temperatura, Ponto de Orvalho, Umidade Relativa do Ar, Velocidade do vento, Direção do vento, Pressão atmosférica, Precipitação e Radiação solar.

Para finalizar a seção Dados On-line, ao lado da aba Gráficos, encontra-se uma segunda aba com o nome de Tabela, onde ao ser selecionada, o sistema gera uma tabela de

dados com a representação de todos os registros que estão representados graficamente na aba Gráficos, respeitando os filtros de seleção da estação e do filtro do histórico.

O terceiro botão do menu da página inicial do sistema SCAD-M leva à seção de Dados Históricos (**Figura 16**). Ao acessar esta seção, o usuário do sistema poderá realizar pesquisas com os dados de precipitação registrados entre os anos 1976 e 2009. Estes registros foram coletados manualmente junto as diversas estações meteorológicas (convencionais e automáticas) que foram instaladas no Ifes Campus Santa Teresa durante todos estes anos.

O acesso a estes dados era feito através de solicitação ao responsável pelo setor de Campo do IFES campus Santa Teresa. Como estes dados estavam armazenados em inúmeras planilhas eletrônicas, a tabulação, extração e representação gráfica destes dados se tornava uma tarefa muito complexa.

Portanto, realizou-se a exportação destes dados que se encontravam em tabela no formato que o sistema realiza a leitura e na sequência o arquivo foi enviado ao servidor ftp para a realização da integração destes registros ao banco de dados do Sistema SAD-M. Com isto os dados se tornaram apresentáveis no sistema de apresentação e, conseqüentemente possibilitou-se agilizar o acesso a estes dados para auxiliar as atividades de ensino e pesquisa do Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa e outras aplicações em meteorologia, hidrologia, recursos hídricos e outros.

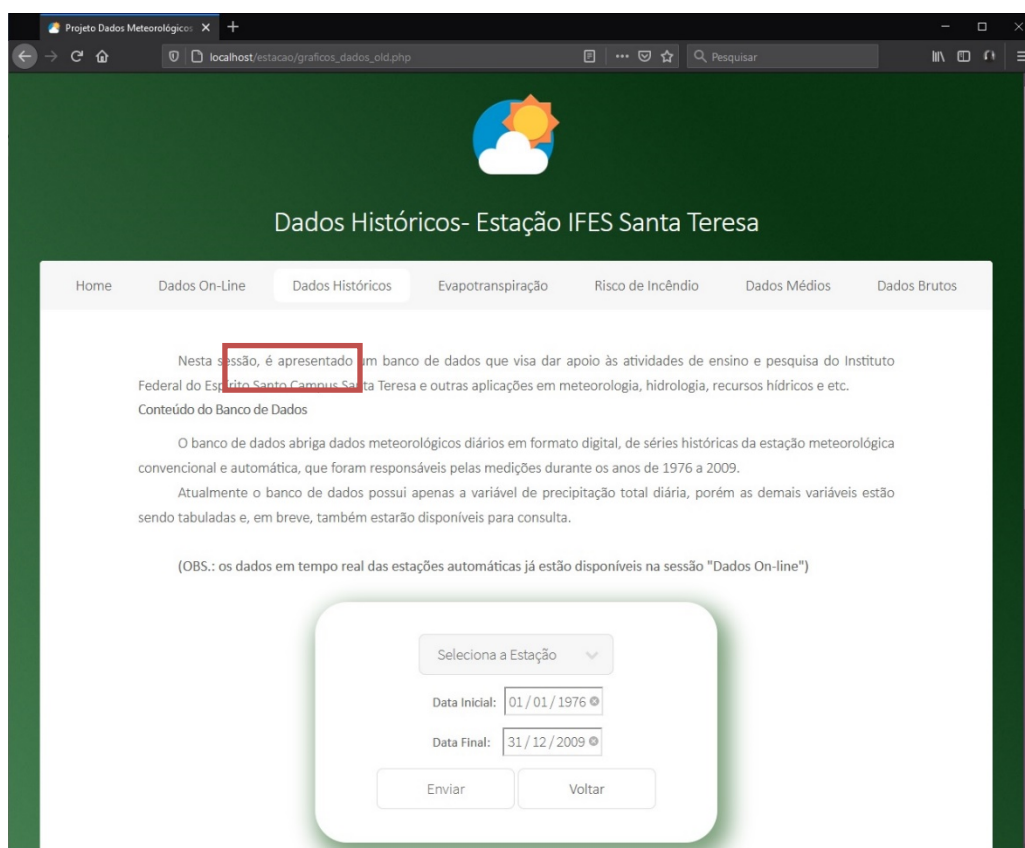


Figura 16: SCAD-M - Dados Históricos

Fonte: O Autor, 2020.

Para visualizar os registros contidos nesta seção, basta o usuário do sistema selecionar a estação, informando a data inicial e a data final desejada. Clicando em Enviar, o sistema retornará opções disponíveis para a apresentação dos dados. Nesta seção são quatro opções de visualizar os dados, sendo elas “Todos os Gráficos” em que são gerados gráficos representando os dados em três formatos: Acumulados por dia, acumulados por Mês, e

Acumulados por Ano, e ainda três opções de apresentação dos dados em tabela, agrupados por dia, mês e ano. Na tela de apresentação dos dados em tabela, o sistema possui uma funcionalidade que permite a exportação em formato do Excel (.XLS) dos dados que estão sendo apresentados na tabela de dados apenas clicando no ícone simbolizando o Excel localizado logo no topo da tabela.

O próximo botão do menu do site leva à seção com o nome de Evapotranspiração (Figura 17). Nesta seção, o sistema apresenta as variáveis meteorológicas observadas pela estação que são utilizadas para calcular a evapotranspiração de referência, que consiste no processo que se opõe à chuva, pois trata-se da perda de água para a atmosfera através da evaporação do solo e a transpiração da vegetação local, considerando uma grande área coberta de grama com altura entre 0,08 e 0,15m, em crescimento ativo, sem a deficiência de água (PEREIRA et al., 2009).

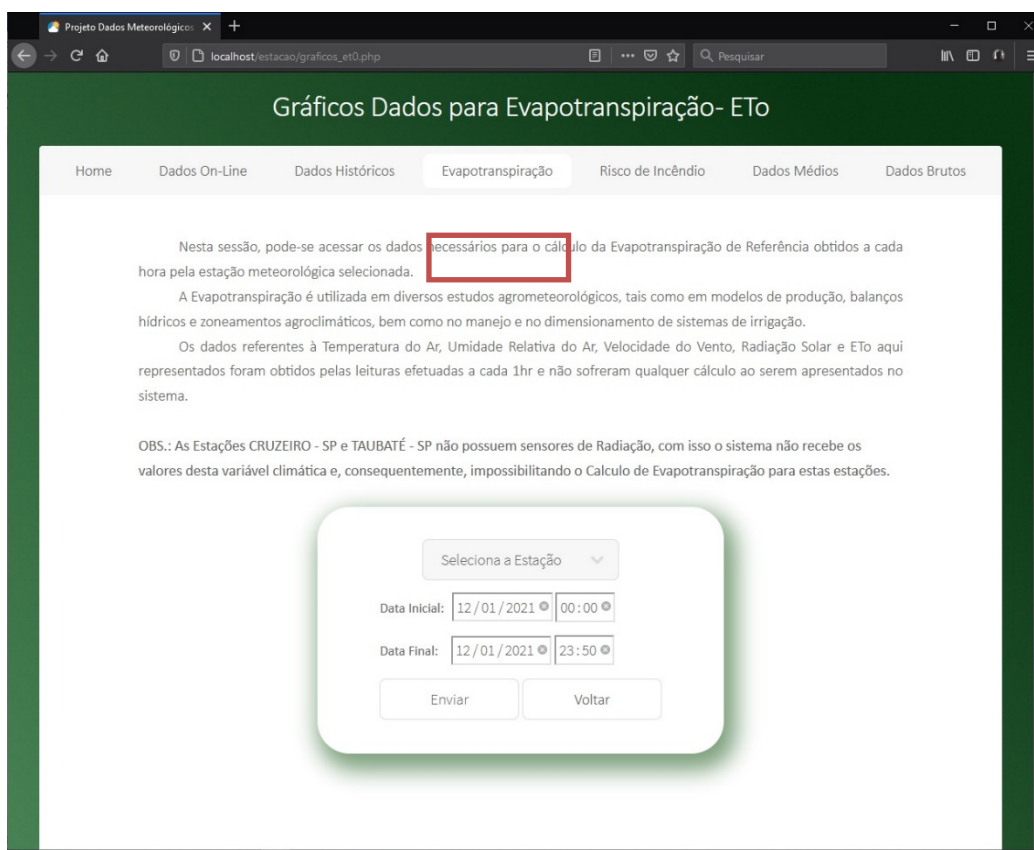


Figura 17: SCAD-M - Evapotranspiração

Fonte: O Autor, 2020.

As variáveis apresentadas nesta seção são registradas pela estação meteorológica a cada 1 hora, e são compostas pela Temperatura do Ar, a Umidade Relativa do Ar, a Velocidade do Vento, Radiação Solar e a Evapotranspiração de Referência (ETo) calculada automaticamente pela estação quando as leituras estão ocorrendo. Para preservar a integridade e confiança do sistema, ressalta-se que os dados que estão sendo visualizados nesta seção conforme enviados pela estação, e não sofrem quaisquer alterações ao serem demonstrados nos gráficos e tabelas do sistema.

A pesquisa se dará da mesma forma da seção Dados Históricos, onde no primeiro momento há a necessidade de selecionar a estação da lista de estações disponíveis do sistema. Em seguida, informar a data e hora inicial da pesquisa e a data e hora final, clicando em enviar para que sejam apresentadas as opções de visualização dos dados de

Evapotranspiração. As opções disponíveis para a visualização dos dados são: Todos os gráficos, Umidade, Vento, Radiação, ETo e Dados em Tabela.

Durante o período de desenvolvimento desta pesquisa, a estação SANTA TERESA – ES apresentou falhas no sensor de captura de velocidade e direção do vento. Como esta variável é importante para o cálculo de ETo realizado pela estação, os dados capturados pela estação após o dia 01/05/2020 acabam se tornando inconclusivos e incorretos e suas leituras só estarão restabelecidas após a substituição do sensor de vento. Já as demais estações do sistema, por configuração realizada pelos seus mantenedores, não possuem sensores de radiação, o que também impossibilita a realização de tal cálculo, sendo assim, estas estações não estão enviando dados de ETo para o sistema.

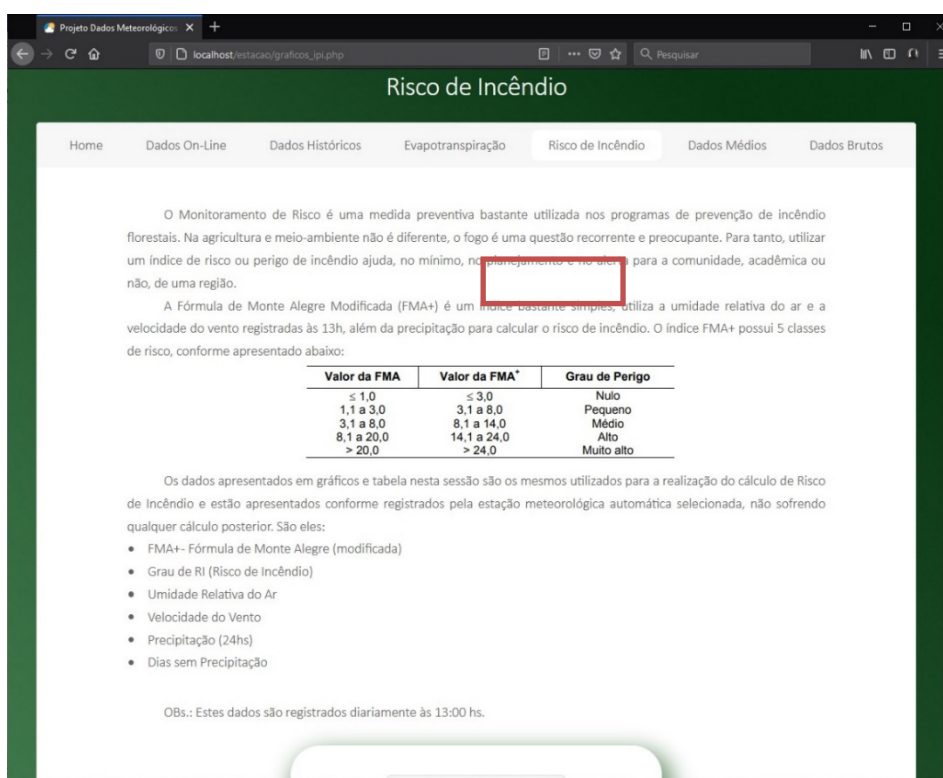


Figura 18: SCAD-M - Sessão Risco de Incêndio
Fonte: O autor, 2020

O quinto botão do menu superior da tela inicial do site desenvolvido nesta pesquisa, leva a seção de Risco de Incêndio (**Figura 18**).

Na seção de Risco de Incêndio, o sistema apresenta os dados utilizados para o cálculo da FMA+, utilizando a umidade relativa do ar e a velocidade do vento registradas pela estação meteorológica às 13:00 horas, além de dados de precipitação acumulada nas últimas 24 horas e a quantidade de dias sem a ocorrência de chuvas. O índice FMA+ possui 5 classes de risco: Nulo, Pequeno, Médio, Alto e Muito Alto. Os gráficos e tabelas desta seção representam a umidade relativa do ar, a velocidade do vento, a precipitação acumulada em 24 horas, os dias sem precipitação, a FMA+ calculada pela estação e o grau de Risco de Incêndio, sendo representado numericamente pelos valores de 0 a 4, onde 0 corresponde ao índice de risco de incêndio “Nulo” e 4 equivale ao índice de risco de incêndio “Crítico”.

Por fim, para que o índice de grau de incêndio seja visualizado de uma forma mais amigável, o sistema gera um gráfico com os índices de incêndios apurados no período agrupados por mês. Na **Figura 19** é possível visualizar o RI apurado entre os meses de junho a outubro de 2020 da estação TAUBATÉ – SP.

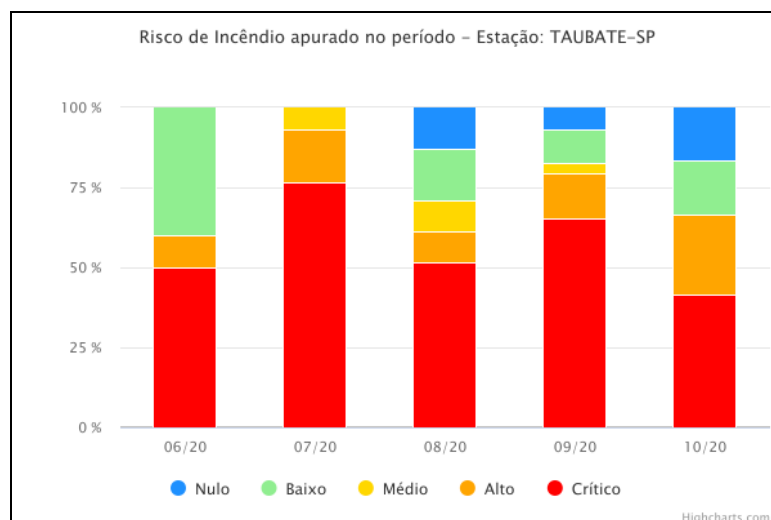


Figura 19: SCAD-M - Risco de Incêndio de junho a outubro de 2020 da estação TAUBATE-SP.

Fonte: O Autor, 2020.

A próxima opção de apresentação dos dados é a seção de Dados Médios (**Figura 20**). Nela, o usuário tem possibilidade de acesso aos registros de mínima, máxima e média diária das variáveis de temperatura, umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade do vento e radiação solar, além da precipitação total diária registrada no período selecionado. Os dados apresentados nesta seção, são registrados diariamente às 23 horas e 50 minutos pela estação meteorológica automática selecionada, não sofrendo nenhum tipo de cálculo realizado pelo sistema.

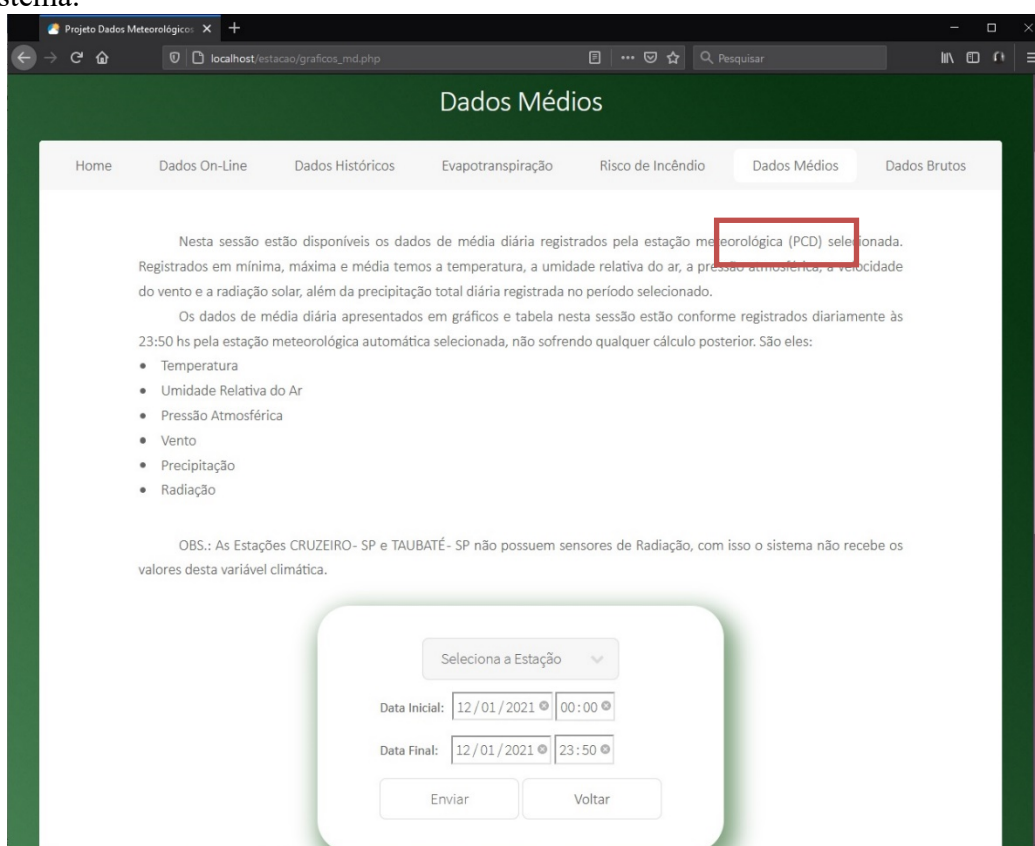


Figura 20: SCAD-M - Dados Médios

Fonte: O Autor, 2020.

A última seção disponibilizada pelo sistema desenvolvido para esta pesquisa é a Seção Dados Brutos (**Figura 21**). Nesta seção são apresentados os dados registrados em sua forma bruta, ou seja, conforme as medições realizadas pelos sensores da estação meteorológica selecionada com um intervalo de 10 minutos. Como o volume de dados registrados por esta seção é de certa forma elevado e para que a pesquisa não tenha o desempenho comprometido, esta seção foi dividida conforme a variável a ser pesquisada pelo usuário. Os dados estão divididos em Temperatura, Entalpia Específica, Umidade Relativa do Ar, Pressão Atmosférica, Velocidade e Direção do Vento, Precipitação e Radiação Solar.

Ao usuário é disponibilizado um menu com o ícone de cada uma das variáveis, sendo possível realizar o filtro conforme demonstrado anteriormente nas sessões anteriores, visualizando os gráficos específicos a cada uma das variáveis disponíveis nesta seção. Porém, quando é realizada a visualização dos dados em tabelas, o usuário terá acesso a uma tabela de dados contendo todos os dados brutos registrados no período do filtro, e não apenas os relacionados à variável selecionada anteriormente.

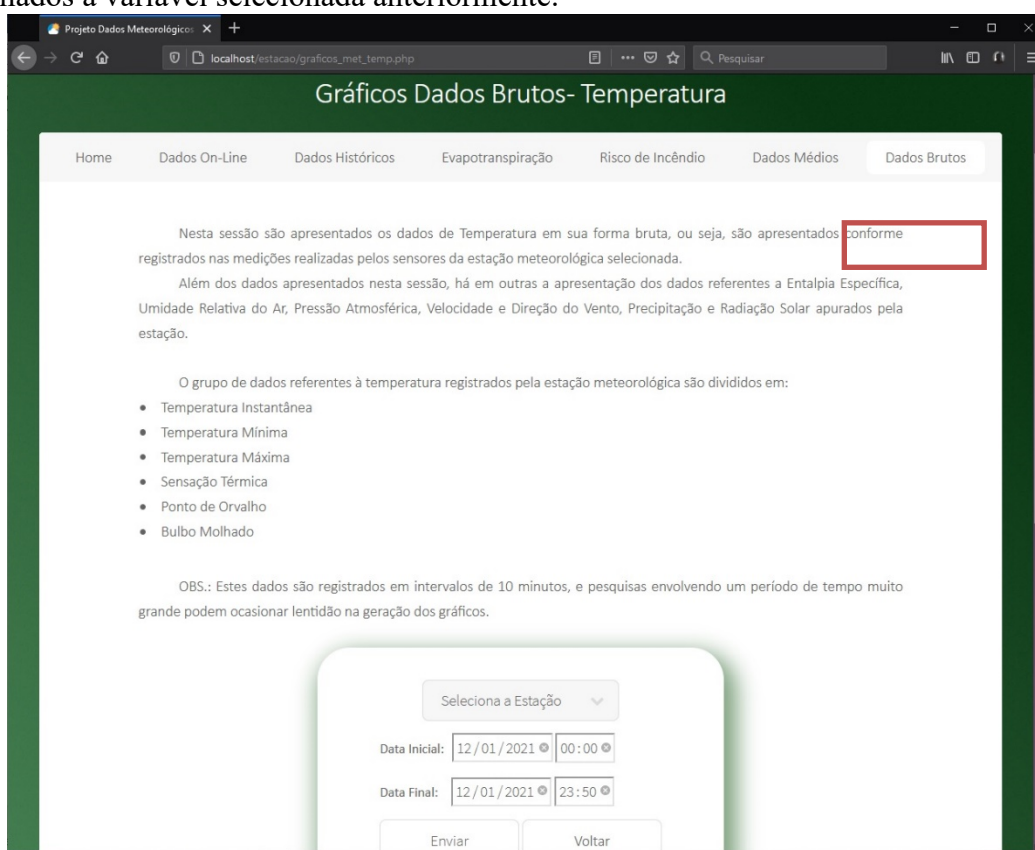


Figura 21: SCAD-M - Dados Brutos

Fonte: O Autor, 2020.

O SCAD-M possibilita a visualização dos dados em gráficos e tabelas. Os gráficos (**Figura 22**) gerados pelo sistema permitem uma navegação pelos dados que já foram previamente filtrados no momento da seleção da data inicial e final da pesquisa. Há a possibilidade de se utilizar o zoom com períodos pré-definidos, contendo períodos de 1 mês, 3 meses, 6 meses, Year to Date¹⁰, o período de 12 meses até a data final, e todas as datas. O

¹⁰ Expressão americana que significa da data final até o primeiro dia do Ano.

gráfico permite ainda definir a data inicial e final para a visualização dos dados que foram previamente filtrados na pesquisa ou mesmo utilizar o mouse para navegar na linha de tempo localizada na parte inferior do gráfico.

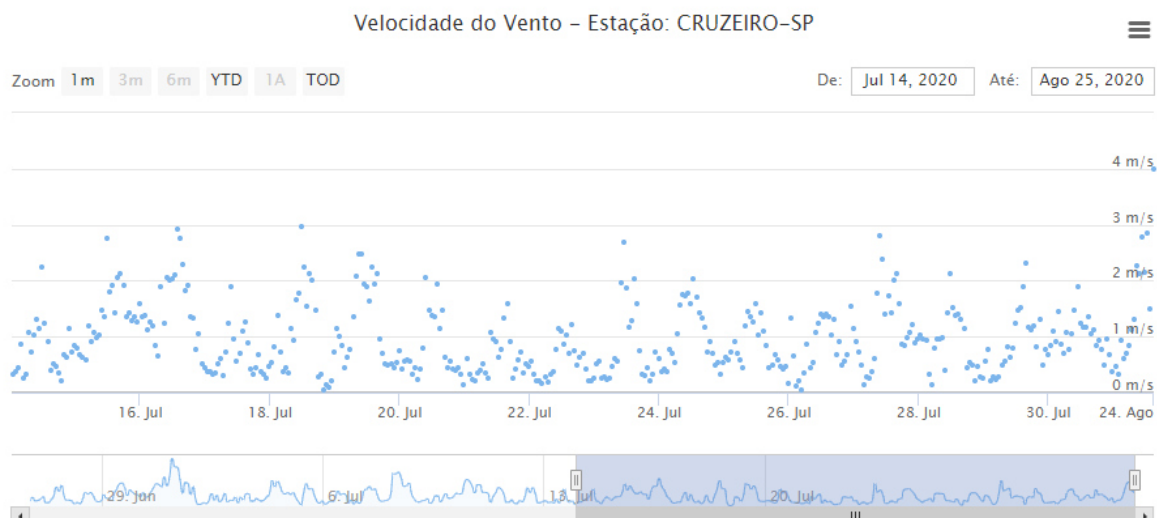


Figura 22: SCAD-M - Exemplo de gráficos

Fonte: O Autor, 2020.

No canto superior do gráfico, conforme visualizado na **Figura 23**, encontra-se o “Menu de Contexto do Gráfico”, onde estão localizadas as principais ações que podem ser realizadas em cada um dos gráficos. Neste menu de contexto é possível visualizar o gráfico em tela Cheia, imprimir o gráfico e realizar o download da imagem do gráfico nos formatos PNG, JPEG, PDF e SVG Vetor. Também é possível exportar os dados apresentados no gráfico nos formatos CSV e XLS, que são formatos que podem ser abertos pelo Microsoft Excel.

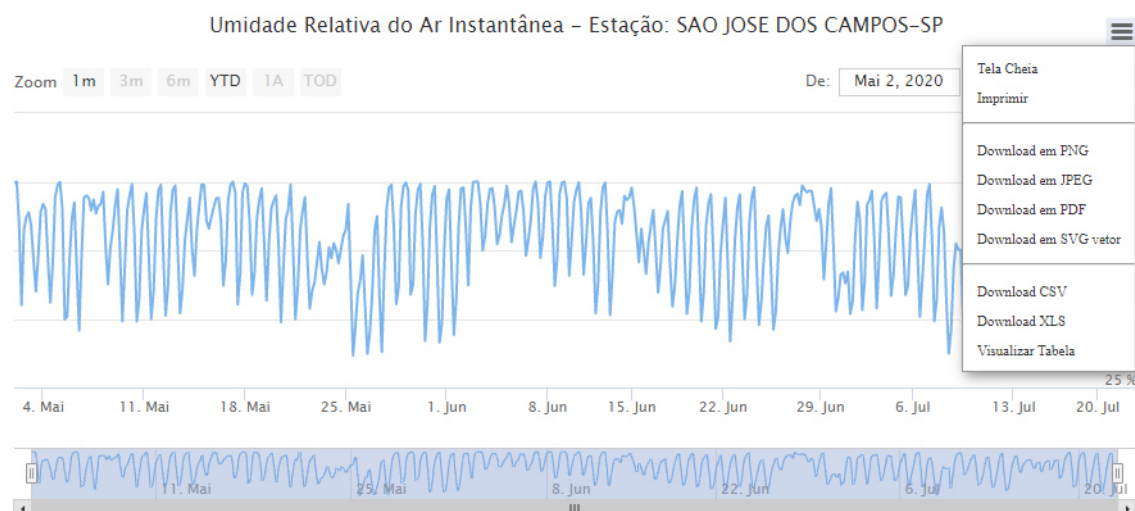


Figura 23: SCAD-M - Gráfico e o menu de contexto do gráfico

Fonte: O Autor, 2020.

É importante ressaltar que, ao exportar o gráfico em qualquer um tipo de imagem ou pdf, ele será salvo conforme o zoom aplicado ao gráfico no momento da exportação. O mesmo não ocorre se por acaso ocorrer a exportação em formato CSV ou XLS, uma vez que

esta funcionalidade do gráfico irá exportar os dados conforme o filtro que foi realizado na tela de seleção de estação onde é informada pelo usuário do sistema a data inicial e data final.

4.2 Pesquisa de opinião dos usuários

4.2.1 Questionário Discentes

Os gráficos apresentados a seguir foram gerados a partir das respostas de 25 discentes do IFES campus Santa Teresa, onde ao final do experimento ao qual participaram, foram submetidos à aplicação de um questionário que foi elaborado a partir da utilização de um formulário disponibilizado através do Google Docs.

As questões 1 e 2 do questionário fazem um levantamento do perfil dos discentes, e tinham como objetivo relacionar as variáveis aqui enumeradas com o interesse despertado aos discentes em participar deste estudo.

Na questão 1, ilustrada no **Gráfico 1**, pode-se observar que a participação desta pesquisa foi composta por alunos que estão cursando, em sua grande maioria o Curso Superior em Agronomia, onde, de um total de 25 discentes participantes, 20 destes estão vinculados ao curso de

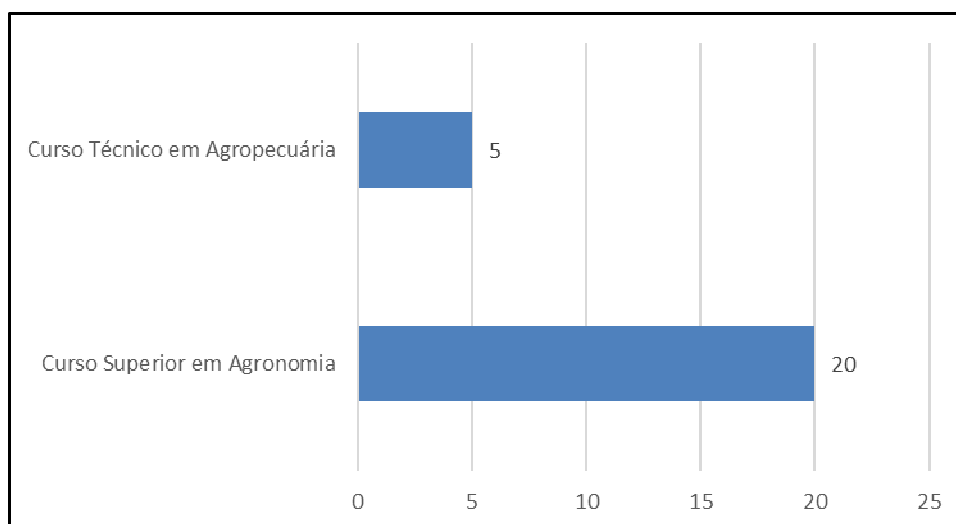


Gráfico 1: Discentes - "Qual curso você está cursando no IFES Campus Santa Teresa"

Fonte: O Autor, 2020

Agronomia e os outros 5 alunos, são de alunos do Curso Técnico em Agropecuária.

Estes dados comprovam que há uma maior utilização de dados meteorológicos em atividades realizadas durante os cursos de Agronomia e Técnico em Agropecuária. Uma vez que o convite para a participação foi enviado aos discentes de todos os cursos e como pode-se perceber os demais cursos do Campus Santa Teresa não tiveram discentes interessados na participação desta pesquisa.

Ainda tratando sobre o perfil dos discentes participantes da pesquisa, na questão 2 foi solicitado aos discentes para que fosse informado em qual período o aluno está cursando atualmente.

Com a tabulação das respostas recebidas, obteve-se o **Gráfico 2** retratando que a maior parte da participação veio de alunos voluntários que estão cursando os últimos períodos de cada um dos cursos informados na pergunta anterior. Quanto aos discentes participantes que responderam que estão cursando o Curso Superior de Agronomia, em relação ao total dos discentes, 36% destes estão cursando o 9º período, 20% cursam o 7º período, 12% estão no

10º período, 8% no 5º período e 4% o estão cursando 8º período. Enquanto os alunos que disseram que estão cursando o Curso Técnico em Agropecuária, em relação ao total pesquisado, 16% são discentes que estão cursando o 2º ano e os 4% dos discentes restantes, estão cursando o 3º ano.

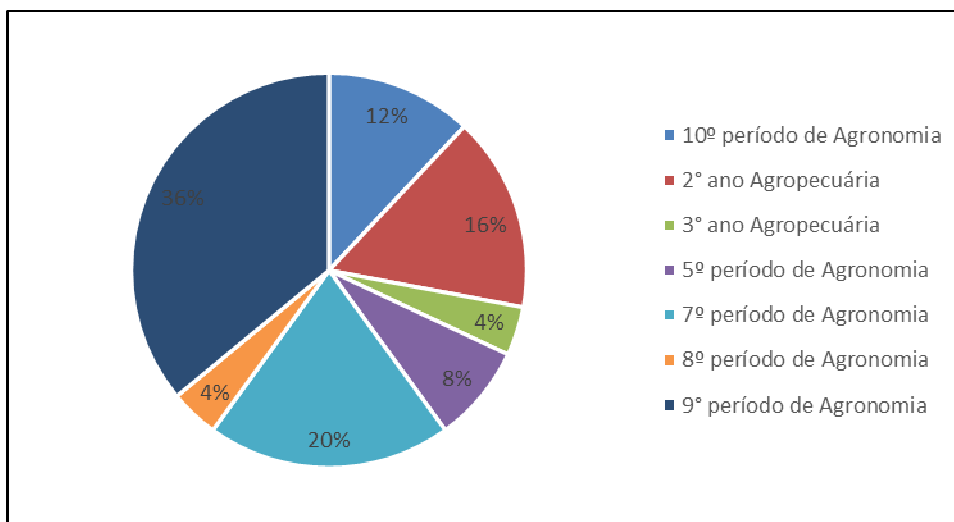


Gráfico 2: Discentes – “Qual o ano e/ou período você está cursando no IFES Campus Santa Teresa”

Fonte: O Autor, 2020

Os resultados destas duas questões, apontam que não houve participação a esta pesquisa de nenhum discente que estivesse cursando as séries iniciais dos cursos informados pelos alunos ao responderem à questão 1, o que pode ser explicado pelo fato dos discentes do Curso Superior em Agronomia terem acesso aos conceitos relacionados à meteorologia apenas durante o quarto período, através da disciplina que recebe o nome de “Agrometeorologia”. Contendo uma carga horária de 60 horas, conforme descrito no Projeto Pedagógico do Curso de Agronomia¹¹ esta disciplina tem como objetivo principal:

“Possibilitar a compreensão dos principais conceitos relacionados à meteorologia agrícola e dos diversos fenômenos hidrológicos, de modo a planejar o uso e manejo de atividades agropecuárias com base nos aspectos climáticos, necessários para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável.”(IFES, [s.d.], p. 111)

O mesmo acontece com os alunos do Curso Técnico em Agropecuária integrado ao Ensino Médio, pois somente a partir do 2º ano de curso, nos estudos realizados pela disciplina “Produção Vegetal II” busca-se “capacitar os alunos para que possam compreender a influência dos fatores climáticos na produção, identificando as condições ideais de clima e solo para as culturas de ciclo anual” (IFES, 2016, p. 29).

Na sequência, serão discutidos os resultados que foram apurados pela tabulação dos dados obtidos pelas questões 3 e 4 do questionário. Estas duas questões buscam verificar, na visão dos alunos, como estavam sendo utilizados os dados climatológicos nas atividades pedagógicas e qual a relevância a inclusão destes dados nas atividades realizadas em sala de aula possui no processo educacional do aluno.

¹¹Acesso em: https://st.ifes.edu.br/images/stories/Cursos/agronomia/projeto_pedagogico_agronomia.pdf

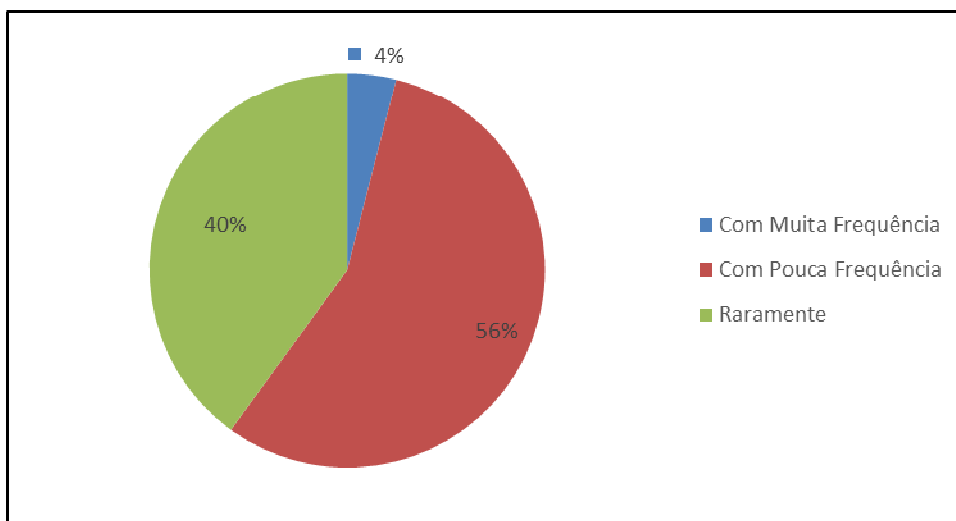


Gráfico 3: Discentes - "Em relação às atividades em sala de aula, você tem recebido aulas com utilização de dados meteorológicos?"

Fonte: O Autor, 2020

Para verificar a utilização dos dados climatológicos de um modo geral, a questão 3 indaga aos discentes pesquisados, se os conteúdos apresentados em sala de aula estão utilizando dados meteorológicos. Percebe-se, observando o **Gráfico 3**, que apenas 4% dos participantes deste estudo informaram que utilizam os dados meteorológicos em suas atividades desenvolvidas em sala de aula. Enquanto a quase que a totalidade das opiniões (96%) retratam que estes dados estão sendo pouco utilizados.

Ao responderem à questão 4, que buscava verificar se os dados gerados pela estação meteorológica localizada nas dependências do IFES campus Santa Teresa, estavam sendo utilizados em suas atividades escolares, os discentes responderam que estes dados não estavam sendo utilizados pelos docentes que lecionam disciplinas com conteúdo relacionado às Ciências Agrárias.

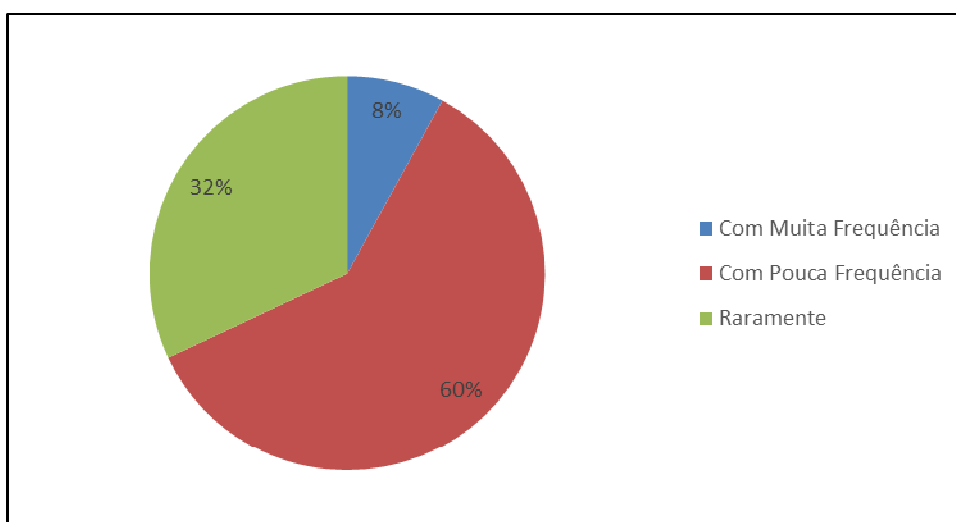


Gráfico 4: Discentes - "Tem percebido que os professores com disciplinas e/ou conteúdos ligados ao campo de Ciências Agrárias vêm utilizando os dados captados pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa em suas atividades?"

Fonte: O Autor, 2020

Como pode ser visto no **Gráfico 4**, dentre os alunos participantes da pesquisa, apenas 8% responderam que os dados capturados pela estação meteorológica local são utilizados com muita frequência, 60% destes indicaram que os dados climatológicos estavam sendo utilizados com pouca frequência e 32% relatam que raramente os dados capturados pela estação do Campus Santa Teresa são utilizados nas atividades pedagógicas. Estes resultados retratam que, na ótica dos alunos, os dados climatológicos gerados pela estação local não estavam sendo aproveitados por grande parte da comunidade acadêmica do IFES campus Santa Teresa.

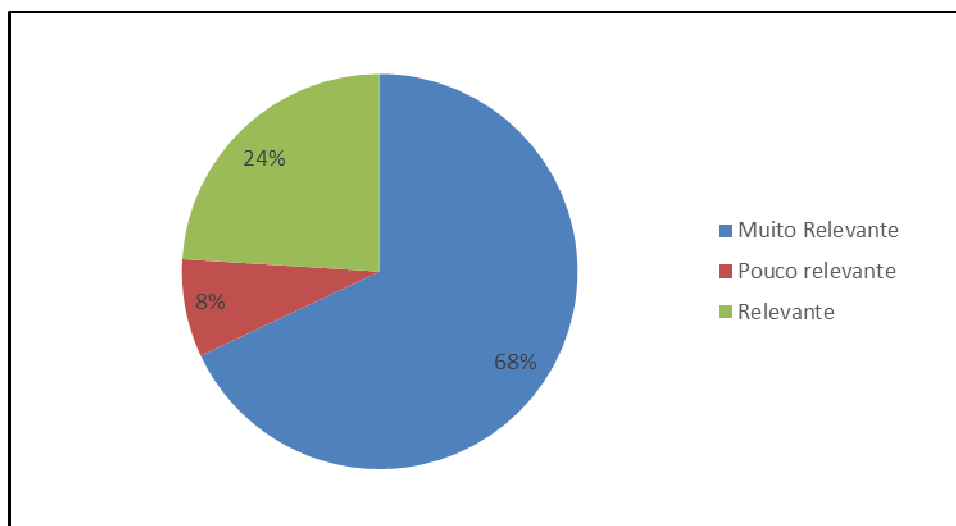


Gráfico 5: Discentes – “Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos?”

Fonte: O Autor, 2020

Para finalizar o bloco de análise quanto à utilização dos dados climatológicos das atividades pedagógicas na visão dos discentes, a questão 5 busca verificar qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica local tem sobre suas atividades e/ou projetos desenvolvidos no Campus Santa Teresa, o **Gráfico 5** demonstra que 68% dos discentes acreditam ser muito relevante, 24% informam ser relevante e 8% tratam como pouco relevante a utilização destes dados regionais em suas atividades ou projetos.

Os dados apresentados acima, retratam que os discentes mesmo não tendo contato com os dados climatológicos com frequência, reconhecem a importância e papel que o estudo das variações climáticas de uma região têm nos estudos de ciências agrárias. Neste contexto Pereira, Angelocci e Sentelhas (2002) aponta algumas das ações que podem ser realizadas com um bom conhecimento relacionado às condições climáticas de uma região.

“As condições climatológicas indicam o tipo de atividade agrícola mais viável de um local, e as condições meteorológicas determinam o nível de produtividade para aquela atividade, em um certo período, além de interferir na tomada de decisão com relação às diversas práticas agrícolas.”(ANGELOCCI; SENTELHAS; PEREIRA, 2002, p. 20)

A pergunta 6 do questionário, teve o objetivo de identificar o método pelo qual os dados climatológicos gerados pela estação meteorológica local eram obtidos quando necessários, no período anterior ao desenvolvimento do protótipo que foi apresentado por este estudo.

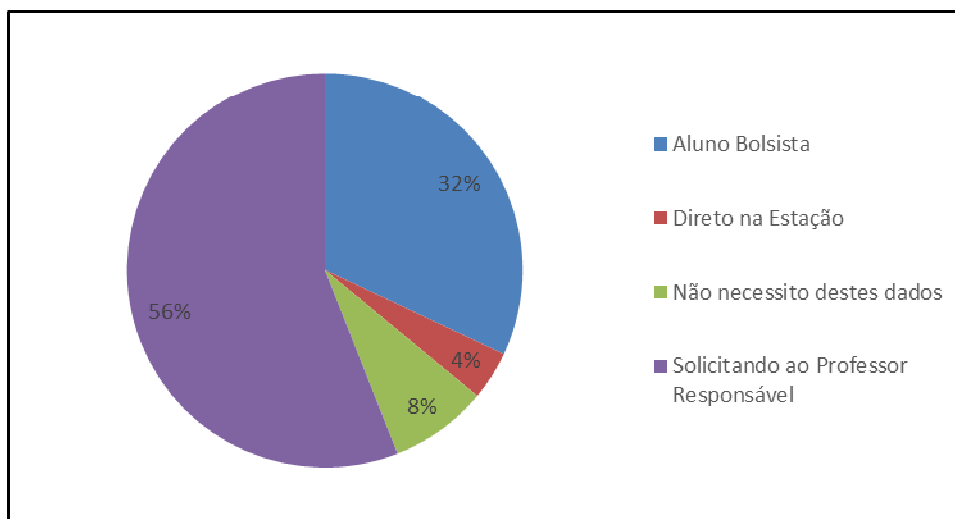


Gráfico 6: Discentes – “Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos?”

Fonte: O Autor, 2020

Com a representação dos dados tabulados no **Gráfico 6**, conclui-se que quando necessitaram dos dados, 56% dos discentes respondentes obtinham acesso aos dados solicitando ao professor responsável pelo funcionamento, coleta e tabulação dos dados junto a estação. Já para 32% dos alunos, os dados eram disponibilizados após solicitação ao aluno bolsista que coletava e tabulava estes registros a pedido do professor responsável, 8% dos alunos relataram que não necessitaram destes dados até então e 4% dos discentes informaram que coletavam estes registros diretamente na estação meteorológica do Campus. Percebe-se com a análise destes dados levantados na pesquisa até aqui, que o processo que realizava a coleta e tabulação dos dados junto à estação meteorológica local era realizado, quase sempre de forma manual e por este motivo, passível de ocorrência de inconsistências nos dados.

Através dos dados recebidos nas questões 7 e 8, foi feita uma análise quanto à facilidade encontrada pelos discentes antes e depois da implementação do protótipo que foi desenvolvido durante os estudos realizados por esta pesquisa.

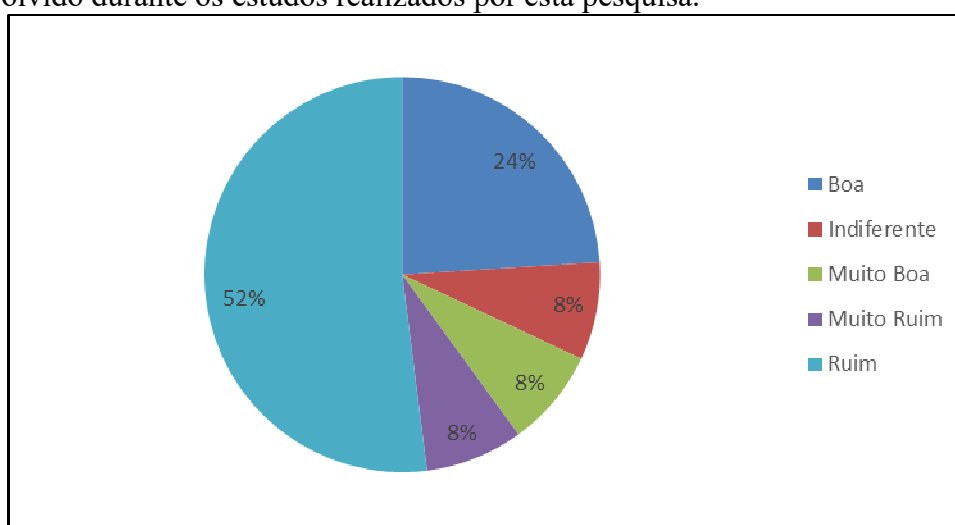


Gráfico 7: Discentes - "Quanto à facilidade no acesso aos dados, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

Na apresentação do **Gráfico 7**, as respostas dos discentes ao serem questionados quanto à facilidade no acesso aos dados meteorológicos capturados pela estação do campus Santa Teresa, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa: 52% dos discentes classificaram como ruim a facilidade de acesso aos dados, 24% dos discentes disseram ser boa, 8% trataram como sendo muito boa, 8% deles descreveram como muito ruim e outros 8% informaram ser indiferentes a esta questão do questionário.

Na questão 8, a pergunta foi novamente feita aos discentes, agora, para comparar o cenário quanto a facilidade de acesso aos dados climatológicos disponibilizados pela estação meteorológica local após a utilização do protótipo desenvolvido nesta pesquisa por parte dos discentes.

O **Gráfico 8** é a representação do contraste verificado ao tabular os dados das perguntas realizando a análise do antes e depois da implantação do protótipo. É notório a melhoria da facilidade em se obter os dados gerados pela estação meteorológica local, haja visto que dentre as respostas dos discentes, 64% do total dos discentes classificam o acesso aos dados após a implantação do protótipo como muito boa, enquanto 36% classificam como boa a facilidade de acesso aos dados. Opiniões encontradas na questão anterior como muito ruim, ruim ou indiferente não foram citadas nesta questão.

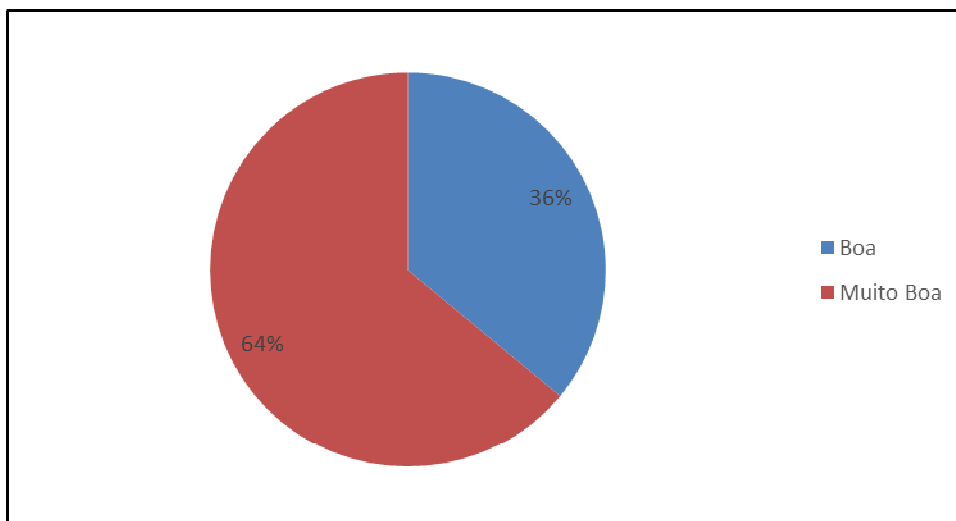


Gráfico 8: Discentes - "Quanto à facilidade no acesso aos dados, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

A questões 9 e 10 do questionário foram utilizadas para mensurar o grau de confiabilidade encontrada nos dados obtidos antes e depois da implementação do protótipo desenvolvido por esta pesquisa.

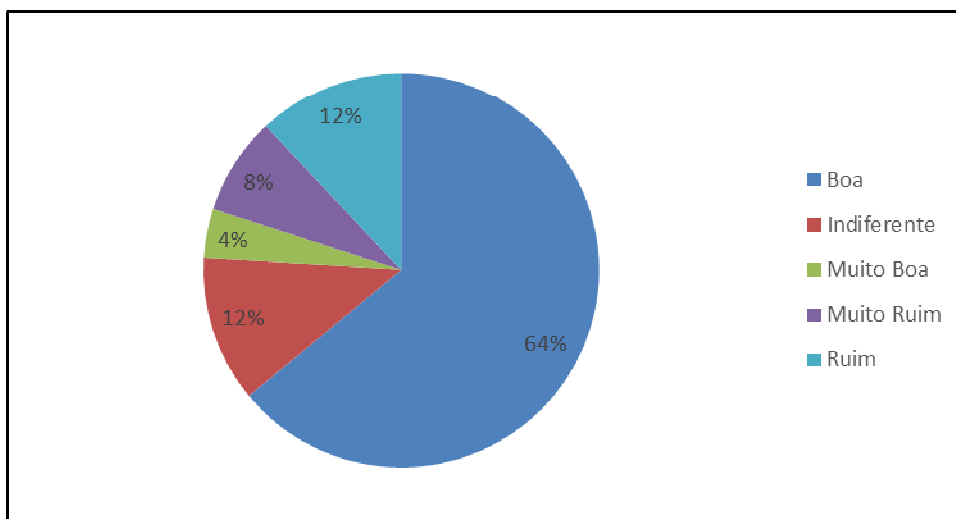


Gráfico 9: Discentes - "Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

Conforme o **Gráfico 9** apresenta nas respostas dos discentes quanto à confiabilidade nos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, 64% dos discentes classificam como boa a confiabilidade dos dados obtidos antes da utilização do sistema apresentado nesta pesquisa, 12% informaram ser indiferente quanto a confiabilidade destes dados, 4% muito boa, 8% muito ruim e 12% como ruim.

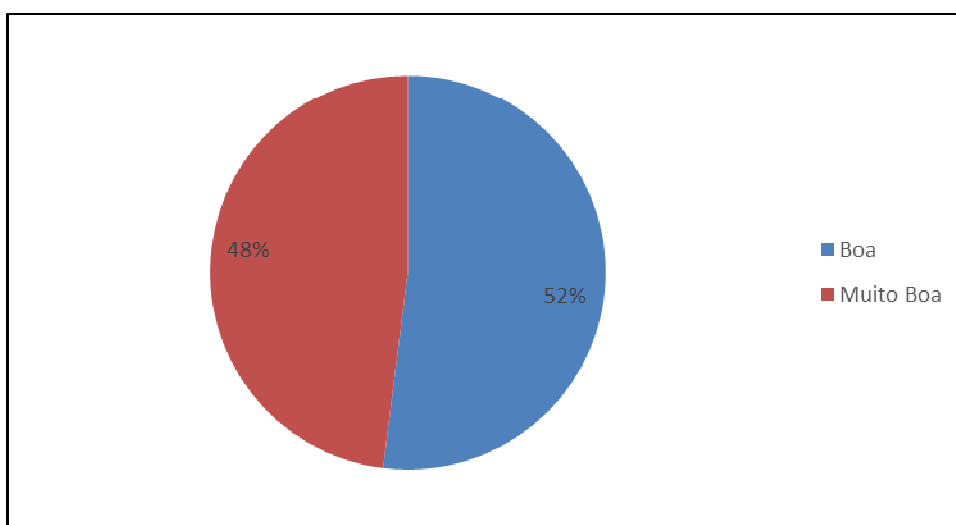


Gráfico 10: Discentes – “Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?”

Fonte: O Autor, 2020

Com a utilização do protótipo desenvolvido neste estudo, o panorama sofre uma melhora considerável. Como pode ser visto no **Gráfico 10** que após a apresentação do site desenvolvido nesta pesquisa no momento da experimentação, 52% dos discentes que utilizaram o protótipo relataram como sendo boa a confiabilidade destes dados e 48% classificaram como muito boa.

Com o intuito de vislumbrar os cenários anterior e o possibilitado pelo estudo realizado por esta pesquisa, as questões 11 e 12 tratam da qualidade na atualização dos dados

obtidos anteriormente à pesquisa e após a disponibilização dos dados apresentados pelo protótipo que foi desenvolvido neste estudo.

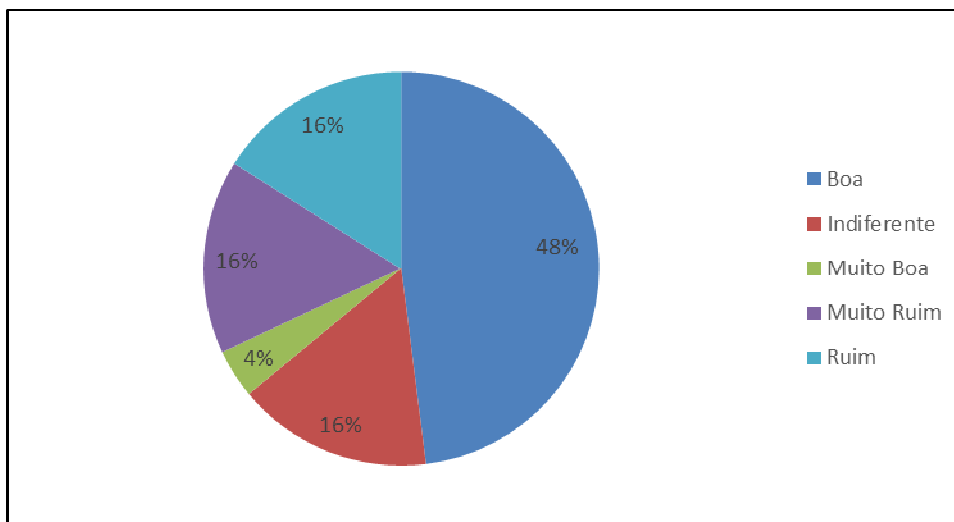


Gráfico 11: Discentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

Para verificar o cenário anterior na concepção dos discentes, o **Gráfico 11** dispõe das opiniões dos discentes em relação à atualização dos dados obtidos antes da implementação do sistema apresentado nesta pesquisa: 48% dos discentes classificaram a atualização dos dados anteriormente como sendo boa, 16% dos discentes foram indiferentes ao questionamento, 4% destes discentes relataram que a atualização dos dados disponibilizados pelo método manual como muito boa. Já para 16% dos discentes tratam a atualização dos dados como sendo muito ruim e outros 16% disseram que a atualização dos dados era ruim. Ressalta-se, que segundo as respostas obtidas por esta questão, 32% dos respondentes classificam como ineficiente o método de atualização que estava sendo disponibilizado aos discentes pela captura e tabulação manual dos dados.

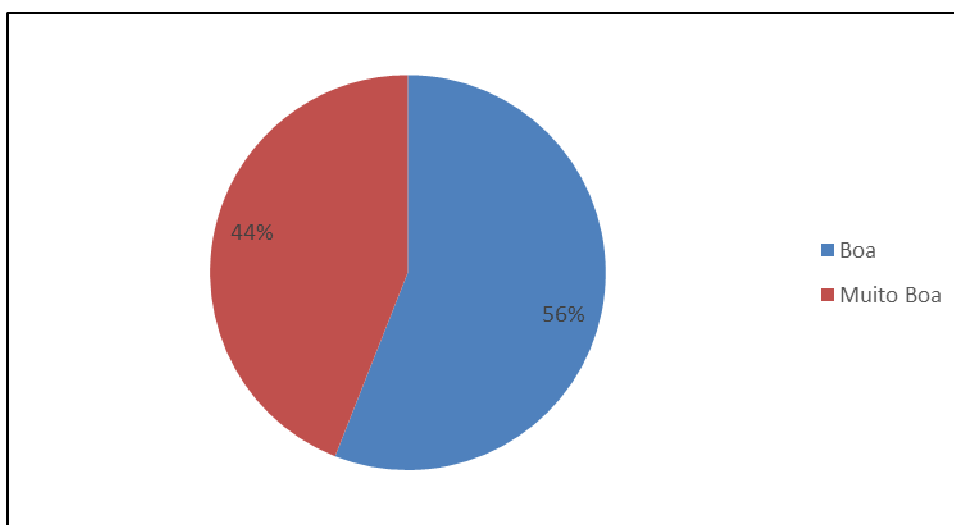


Gráfico 12: Discentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

O que se percebeu quanto à atualização dos dados após a utilização do sistema disponibilizado pelo protótipo desenvolvido durante esta pesquisa, foi bem diferente do panorama encontrado ao iniciar esta pesquisa. Ao serem tabuladas as respostas apresentadas no **Gráfico 12**, verificou-se que 56% dos discentes que participaram da pesquisa classificam a forma de atualização dos dados como sendo boa, enquanto para os 44% restantes informaram ser muito boa. A disposição dos resultados no gráfico reflete o fato do sistema realizar a atualização dos dados, através do módulo de captura, em tempo real e automaticamente, sem que ocorra intervenção humana no processo.

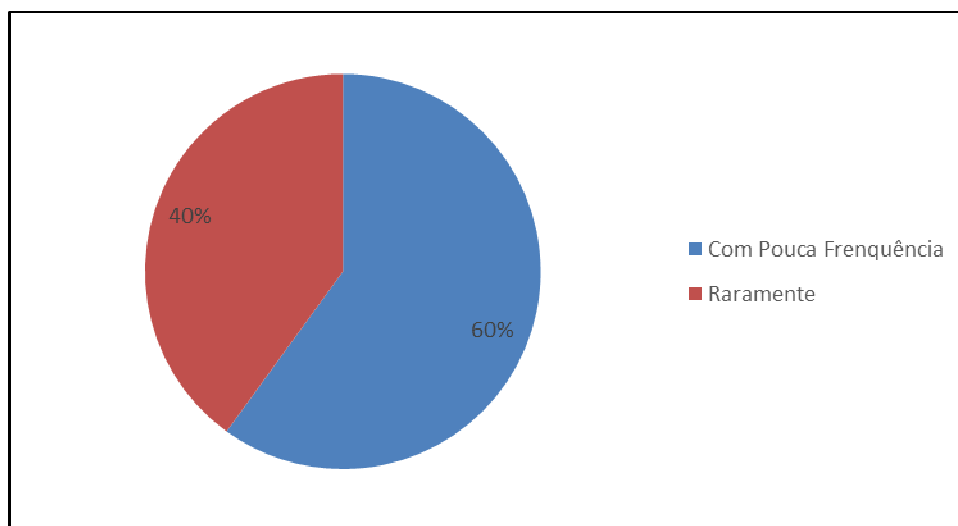


Gráfico 13: Discentes - "Quanto ao acesso aos dados meteorológicos efetuado através do sistema apresentado por esta pesquisa, encontrou alguma dificuldade ao acesso ao Sistema?"
Fonte: O Autor, 2020

A questão a seguir (**Gráfico 13**), foi utilizada no questionário com intuito de mensurar o nível de dificuldade encontrada durante o processo de utilização do sistema (protótipo) que foi desenvolvido durante este estudo. Ao serem questionados sobre as dificuldades encontradas no que diz respeito ao acesso aos dados meteorológicos efetuado através do sistema apresentado por esta pesquisa, 60% dos alunos informaram que tiveram pouca frequência de dificuldade de acesso, enquanto 40% informaram que raramente tiveram dificuldade ao acessarem o sistema de apresentação de dados.

Para entender melhor os mecanismos que foram utilizados pelos discentes participantes desta pesquisa no momento de realizar o acesso ao sistema disponibilizado neste estudo, a próxima pergunta teve o objetivo de identificar por qual dispositivo os discentes realizaram suas atividades no momento de acessar a plataforma disponibilizada para apresentação dos dados climatológicos do IFES campus Santa Teresa.

Com isso, o **Gráfico 14**, aponta que 56% informaram que utilizaram computadores pessoais para ter acesso ao sistema disponibilizado, 40% deles acessaram o sistema de apresentação de dados pelo Celular ou Smartphone e apenas 4% dos discentes acessaram o sistema de apresentação de dados através de computadores institucionais do Campus. Os dados ainda demonstram que o sistema desenvolvido pode ser acessado por qualquer dispositivo, uma vez que o layout do site foi configurado para agir de forma responsiva se ajustando automaticamente ao tamanho da tela do dispositivo utilizado pelo usuário do sistema.

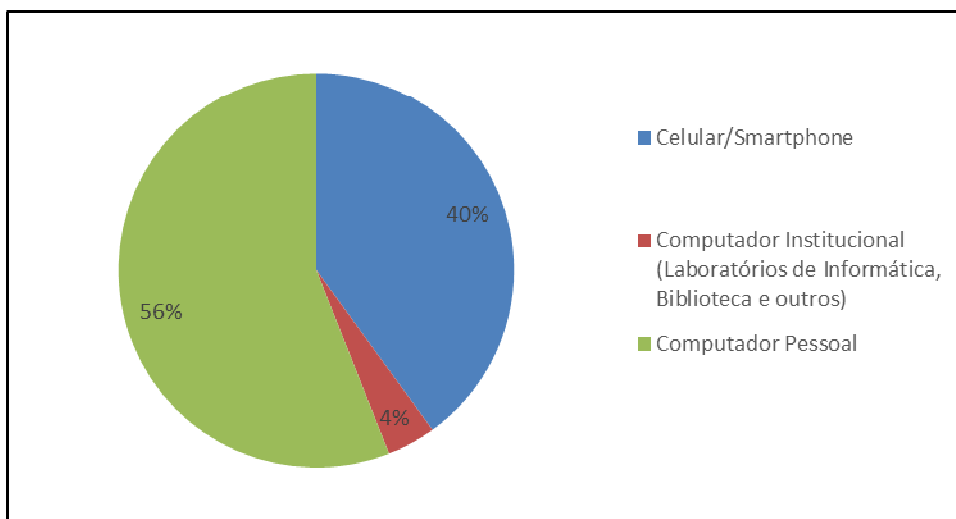


Gráfico 14: Discentes - "Quanto ao meio de acesso ao Sistema apresentado por esta pesquisa, qual a forma principal de acesso utilizado para acessar o sistema de apresentação dos dados?"
Fonte: O Autor, 2020

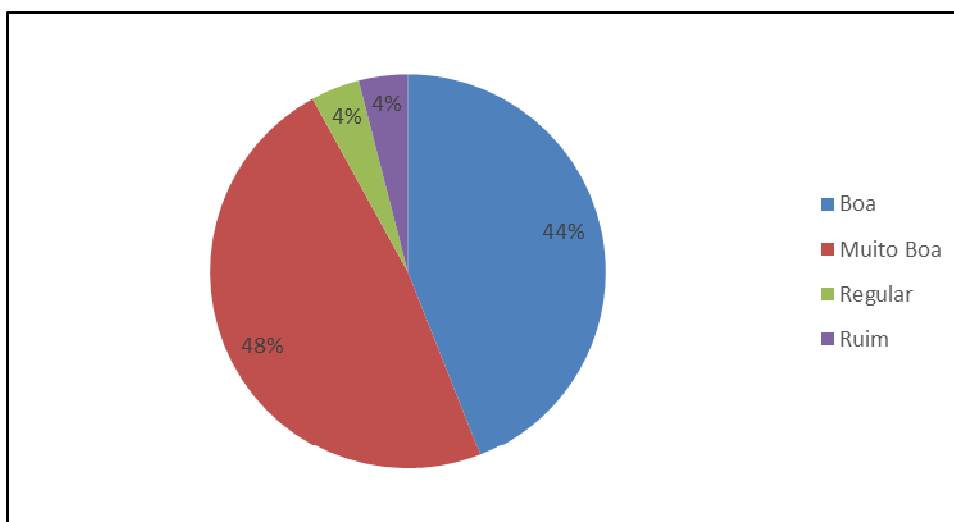


Gráfico 15: Discentes - "Quanto à Interface da apresentação dos dados do sistema apresentado por esta pesquisa, como a classifica?"
Fonte: O Autor, 2020

Quanto à interface do sistema apresentado durante este estudo, como por exemplo o layout do site, disponibilidade dos dados em gráficos e tabelas os alunos informaram (**Gráfico 15**) que 48% deles classificaram como muito boa, 44% como sendo boa, 4% informaram ser regular e 4% destes discentes classificaram como sendo ruim a interface do sistema.

A penúltima pergunta (**Gráfico 16**) disponibilizada pelo questionário respondido pelos discentes busca mensurar a relevância que a implementação do sistema de captura e apresentação dos dados meteorológicos do Ifes Campus Santa Teresa contribui como melhoria do acesso aos dados meteorológicos no processo de ensino-aprendizagem: para 60% dos discentes o sistema é tratado como muito relevante, 36% classificaram como sendo relevante e 4% dos discentes relataram ser pouco relevante no processo de ensino-aprendizagem.

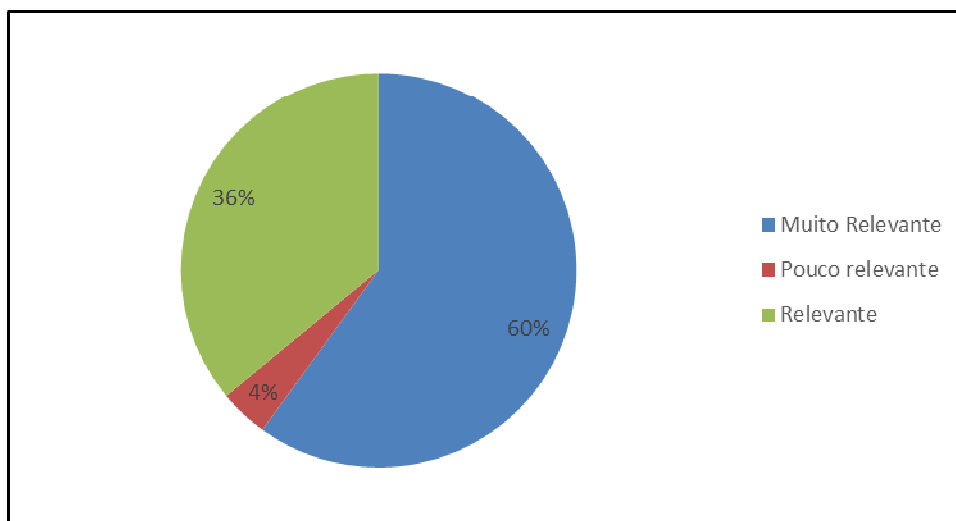


Gráfico 16: Discentes - "Quanto ao processo ensino-aprendizagem, qual o nível de relevância da implantação do sistema do sistema apresentado por esta pesquisa tem para o mesmo?"

Fonte: O Autor, 2020

Por fim o **Gráfico 17** retrata a visão dos discentes quanto à utilização do sistema apresentado por esta pesquisa nas atividades realizadas fora do ambiente educacional. Como resultados apurados, 64% dos discentes classificaram a utilização do sistema fora do ambiente educacional como sendo muito relevante, 32% dos discentes trataram esta prática como sendo relevante e apenas 4% dos discentes informaram que esta utilização fora do ambiente escolar é pouco relevante.

Os resultados apurados durante a tabulação dos dados obtidos pelos questionários aplicados à parte da comunidade acadêmica, aqui representada por 25 alunos, indicam que o protótipo chamado de SCAD-M (Sistema de Apresentação de Dados Meteorológicos), que foi desenvolvido nesta pesquisa, possui relativo uso e boa aceitação para ser utilizado nas atividades pedagógicas escolares e abrindo a possibilidade de auxiliar nas tomadas de decisões, junto às atividades profissionais dos discentes do *Ifes* Campus santa Teresa.

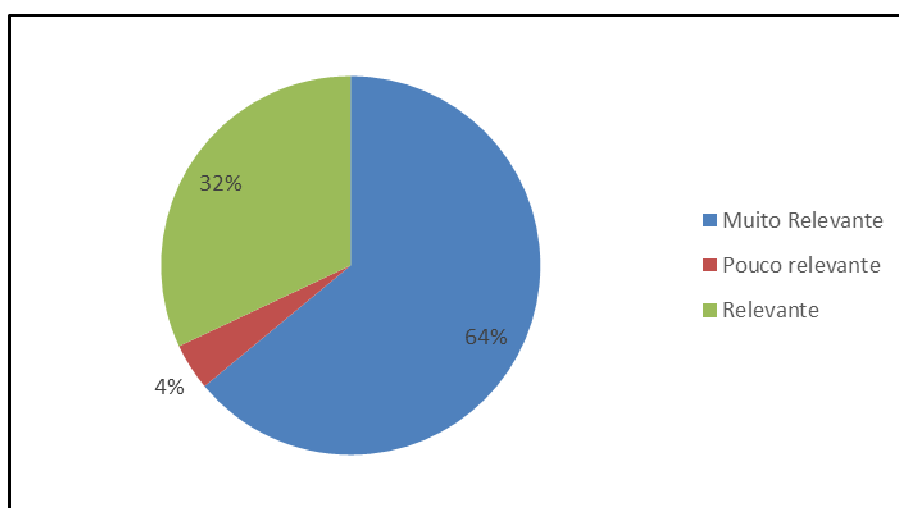


Gráfico 17: Discentes - "Quanto às suas atividades fora do ambiente escolar, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pelo sistema apresentado por esta pesquisa?"

Fonte: O Autor, 2020

4.2.2 Questionário Docentes

Nesta seção, serão discutidos os gráficos gerados a partir das respostas de 12 docentes que atuam nos cursos disponibilizados pelo Ifes Campus Santa Teresa, onde os mesmos, como no caso dos discentes também foram convidados a participar do experimento sendo que ao término da atividade, foram submetidos à aplicação de um questionário a partir da utilização de um formulário disponibilizado através do Google Docs.

Inicialmente, a primeira pergunta verifica o perfil dos docentes que participaram da pesquisa. Sendo que ao verificarmos o **Gráfico 18** e tomando como premissa que um professor pode lecionar em mais de um curso simultaneamente, percebe-se que, da mesma forma do que foi apurada durante a análise dos dados juntos aos discentes, quase a totalidade dos docentes participantes da pesquisa (83%) lecionam no Curso Superior em Agronomia, 50% dos docentes atuam no curso técnico em meio ambiente, 33% lecionam no curso técnico em Agropecuária, 33% deles também lecionam no Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, 16% no Curso Superior em Ciências Biológicas, 8% no Curso Técnico em Informática para a Internet e outros 8% no Curso de Pós-graduação em Gestão e Educação Ambiental.

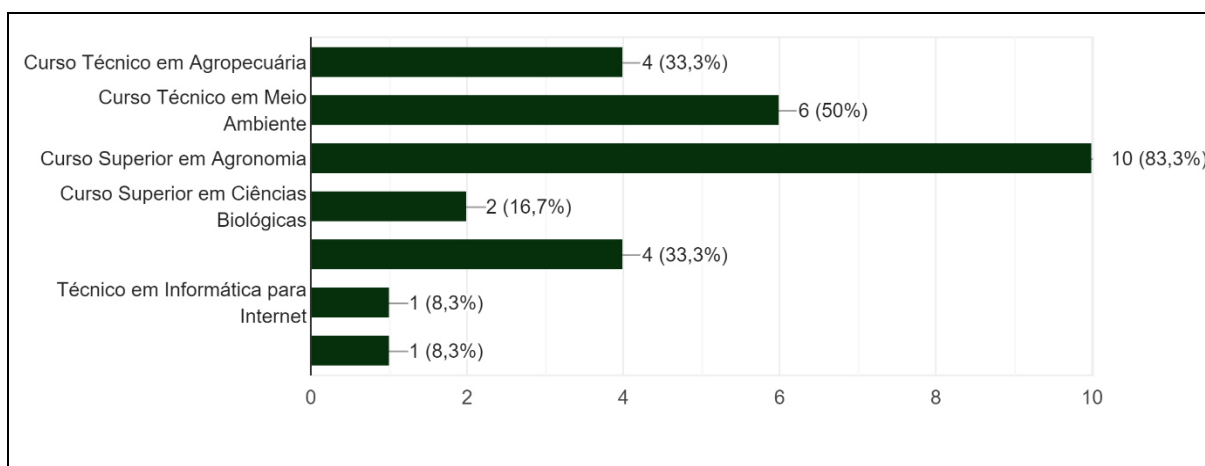


Gráfico 18: Docentes - "Qual(is) curso(s) você leciona no IFES Campus Santa Teresa"

Fonte: O Autor, 2020

As questões 2 e 3 dos questionários disponibilizados nesta pesquisa foram utilizadas para verificar, agora na perspectiva dos docentes, como os dados climatológicos estavam sendo utilizados nas atividades pedagógicas e qual a sua relevância nas atividades realizadas pelos professores em sala de aula. Inicialmente, O **Gráfico 19** apresenta as respostas dos docentes em relação à utilização de dados meteorológicos em suas atividades em sala de aula e 33% deles responderam que utilizam estes dados com muita frequência, 42% informaram que utilizam os dados meteorológicos com pouca frequência e 25% dos docentes relataram que raramente utilizam de dados meteorológicos nas atividades pedagógicas junto aos seus alunos.

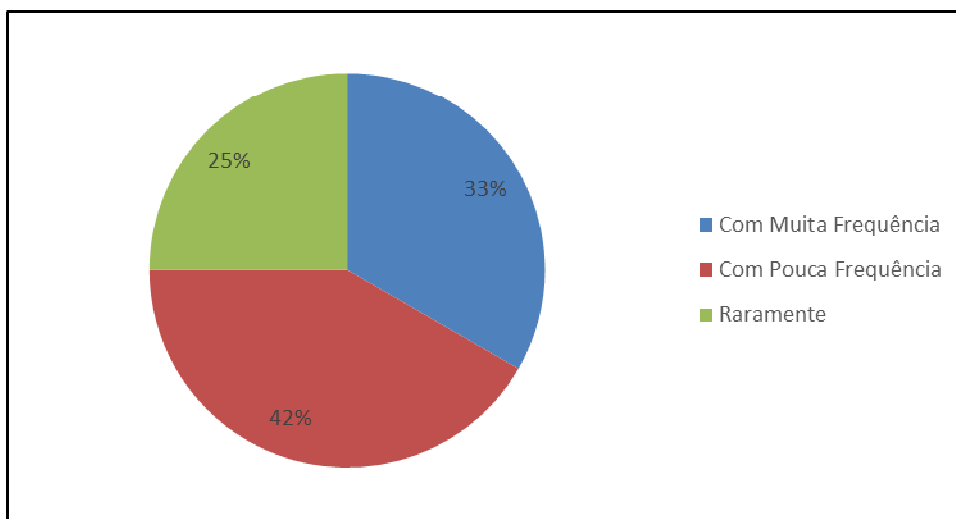


Gráfico 19: Docentes - "Em relação às suas atividades em sala de aula, você tem utilizado dados meteorológicos?"

Fonte: O Autor, 2020

Enquanto isso, pode-se constatar que no **Gráfico 20**, que trata da percepção do docente quanto a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos, observa-se que para 75% destes informaram ser de muita relevância, 17% tratam como sendo relevante e apenas 8% dos docentes participantes desta pesquisa informaram ser pouco relevante a utilização dos dados gerados pela estação meteorológica do campus Santa Teresa em suas atividades pedagógicas ou projetos desenvolvidos junto à pesquisa do campus.

Em relação à forma de acesso aos dados meteorológicos do Campus Santa Teresa, foi questionado aos docentes qual o método principal estava sendo utilizado para busca destes registros meteorológicos antes do desenvolvimento do sistema apresentado por esta pesquisa. Esta pergunta teve o objetivo de identificar qual o procedimento estava sendo utilizado pelos professores, ao necessitarem de obter os dados climatológicos capturados pela estação localizada nas dependências do IFES campus Santa Teresa.

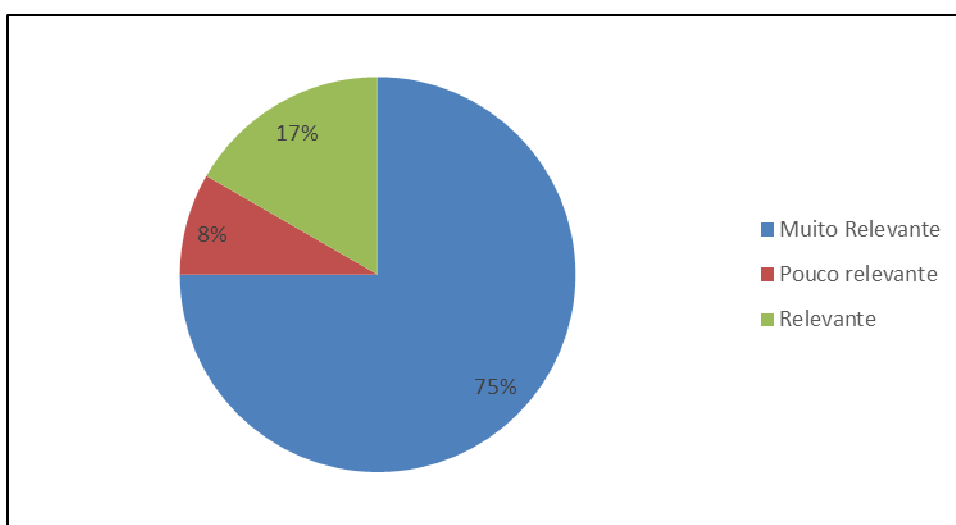


Gráfico 20: Docentes - "Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos?"

Fonte: O Autor, 2020

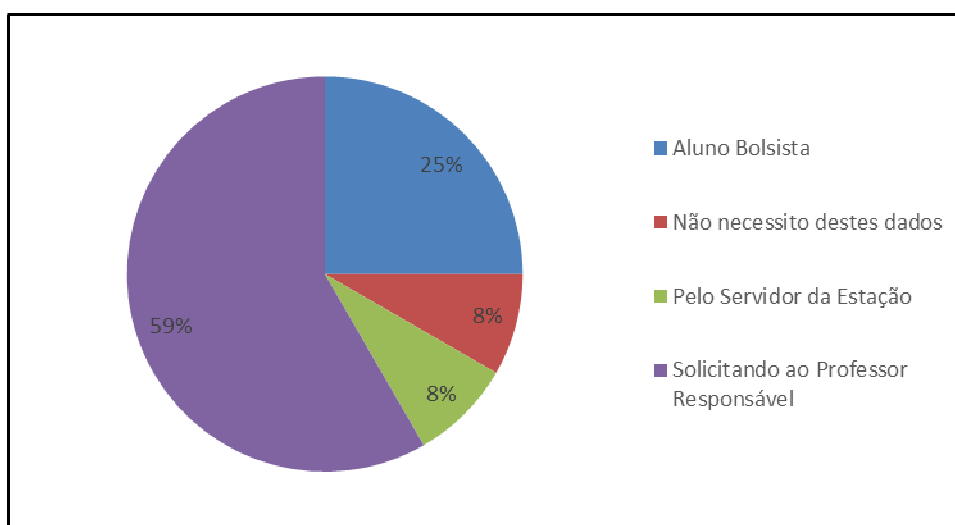


Gráfico 21: Docentes - "Quanto à forma de acesso aos dados meteorológicos do Campus Santa Teresa, qual o Método principal estava sendo utilizado para busca destes dados meteorológicos antes do desenvolvimento do sistema apresentado por esta pesquisa?"

Fonte: O Autor, 2020

O **Gráfico 21** retrata que 59% dos docentes buscavam os dados necessários solicitando ao professor responsável pela manutenção e leitura dos dados da estação meteorológica, 25% solicitavam estes dados junto ao aluno bolsista, 8% tinham acesso a estes dados diretamente no servidor da estação e outros 8% informaram que não necessitaram dos dados em suas atividades.

Durante a análise dos dados obtidos pelas questões 5 e 6 do questionário aplicado aos docentes, buscou-se realizar um comparativo quanto à facilidade encontrada pelos docentes antes e depois da implementação do protótipo que foi desenvolvido durante os estudos realizados por esta pesquisa.

A próxima pergunta feita aos professores apresentou que pelo fato dos dados serem capturados e tabulados manualmente, pode ser constatado analisando a disposição do **Gráfico 22**, que na visão dos docentes em relação à facilidade no acesso às informações, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, que 67% destes docentes classificaram como o acesso aos dados sendo ruim, 25% destes informaram ter uma boa facilidade de acesso e 8% classificaram como ruim o acesso aos dados meteorológicos antes da implantação do sistema desenvolvido nesta pesquisa.

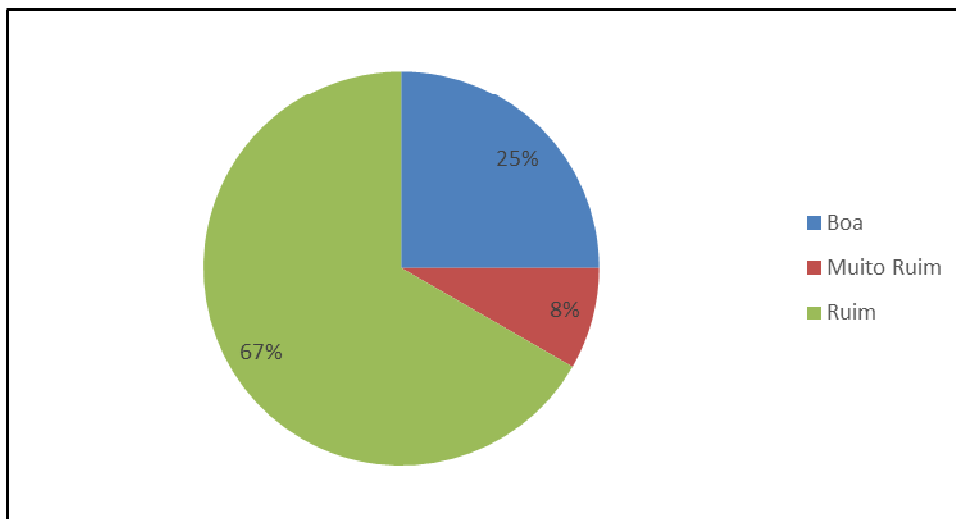


Gráfico 22: Docentes - "Quanto à facilidade no acesso às informações, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

Contudo após a utilização do sistema disponibilizado nesta pesquisa o resultado apresentado no **Gráfico 23** retrata uma realidade muito diferente do que foi encontrado antes da realização deste estudo. Ao serem questionados em relação a como eles classificam a facilidade de acesso após a implantação do sistema apresentado nesta pesquisa, 92% deles classificam como sendo muito boa e 8% informaram como sendo boa.

Da mesma forma que foi realizada junto aos discentes, as questões 7 e 8 do questionário foram utilizadas para mensurar o grau de confiabilidade encontrada nos dados obtidos antes e depois da implementação do protótipo desenvolvido, agora na visão dos docentes respondentes da pesquisa.

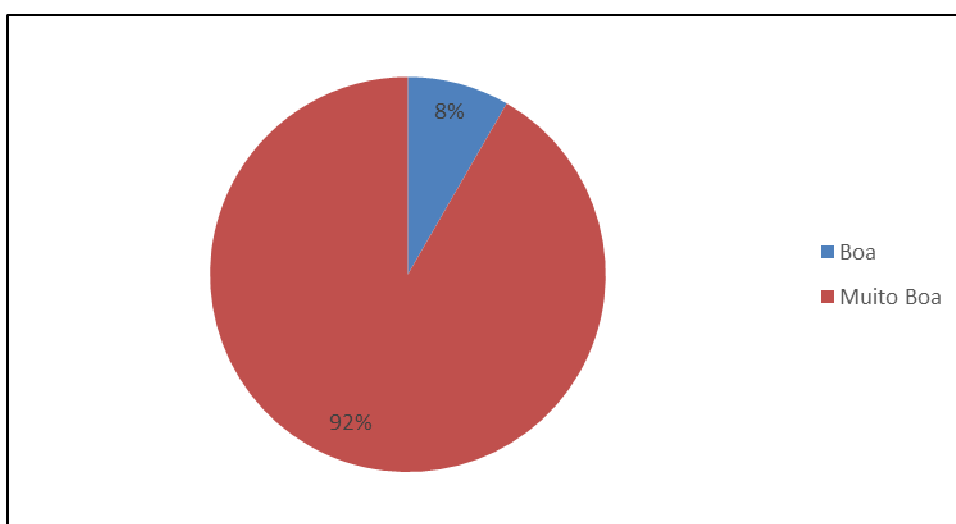


Gráfico 23: Docentes - "Quanto à facilidade no acesso às informações, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

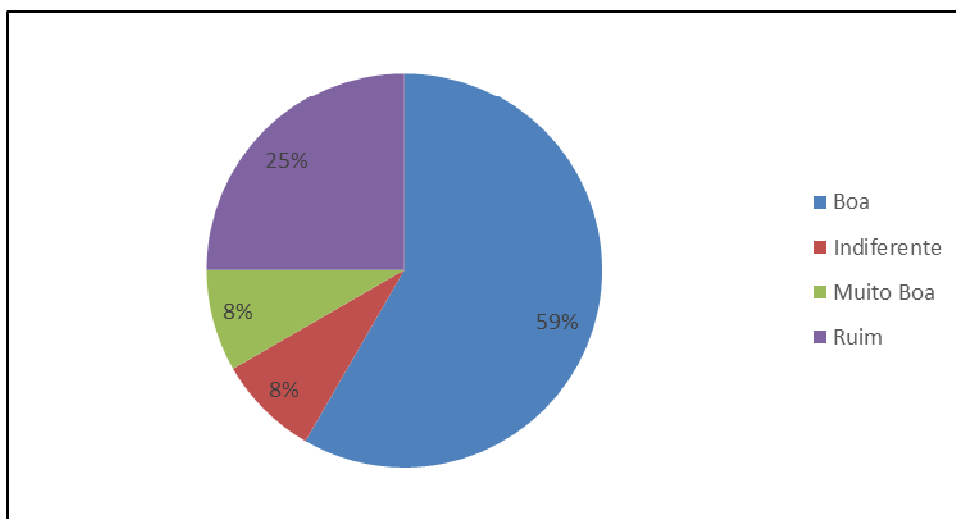


Gráfico 24: Docentes - "Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

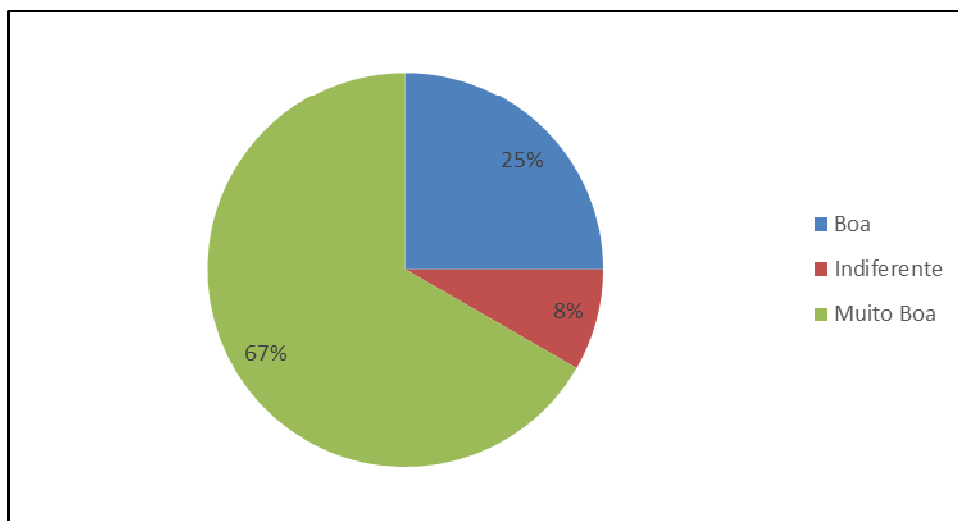
Fonte: O Autor, 2020

Antes da apresentação do sistema aos professores, constata-se através do **Gráfico 24** que na percepção dos docentes quanto à confiabilidade nos dados obtidos, 59% destes relatam que os dados possuem uma boa confiabilidade, 25% tratam como sendo ruim, 8% informaram que a confiabilidade é muito boa e os 8% restantes tratam como sendo indiferente esta questão.

Já após a apresentação do sistema desenvolvido nesta pesquisa através da participação dos professores no experimento realizado na coleta de dados desta pesquisa, pode-se perceber pelo Gráfico 25 que 67% dos docentes informaram ser muito boa a confiabilidade dos dados obtidos pelo sistema, outros 25% trataram como sendo boa esta confiabilidade e os 8% restante responderam ser indiferente quanto a este questionamento.

Esta melhora se tornou ainda mais perceptível pelo fato do processo não sofrer nenhuma intervenção humana e com esta automatização da captura e armazenamento dos dados gerados pelos sensores da estação meteorológica local, acaba por minimizar a ocorrência de inconsistências nos dados, que acabam por gerar retrabalho ao ser necessário analisar e corrigir os erros encontrados.

Gráfico 25: Docentes - "Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? "



Fonte: O Autor, 2020

As

próximas duas questões (9 e 10) retratam a opinião dos docentes em relação à qualidade verificada na atualização realizada nos dados obtidos anteriormente à pesquisa e após a disponibilização dos dados apresentados pelo protótipo que foi desenvolvido neste estudo. Estes questionamentos possibilitarão realizar uma comparação entre o cenário inicial e o cenário que foi alcançado pelo término das atividades previstas por este estudo realizado por esta pesquisa.

Quando questionados acerca da atualização dos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, o **Gráfico 26**, retrata que 34% dos docentes informaram ser boa a atualização dos dados obtidos, 33% informaram ser ruim a atualização destes dados, 25% relataram indiferentes a esta questão e 8% responderam que a atualização dos dados é muito ruim.

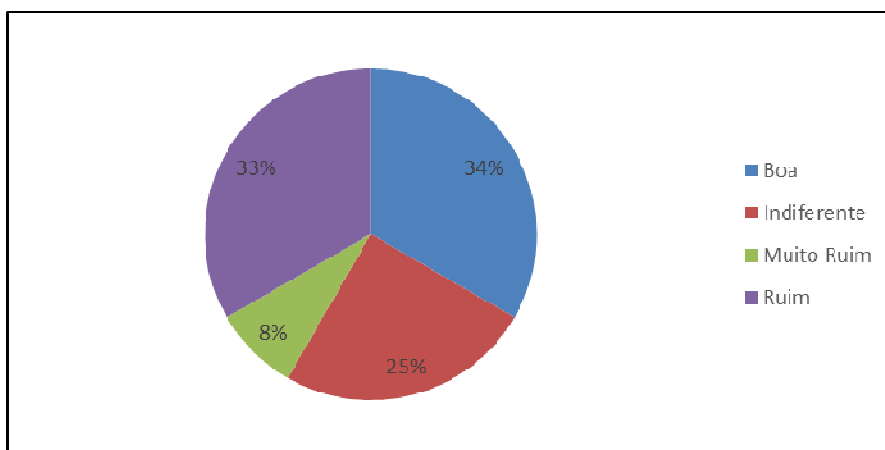


Gráfico 26: Docentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

Porém, quando a mesma pergunta é feita aos docentes após terem contato com o sistema desenvolvido por esta pesquisa, pode-se notar pelo **Gráfico 27** que 75% dos docentes classificam como sendo muito boa a atualização dos dados e 25% destes classificam como sendo boa.

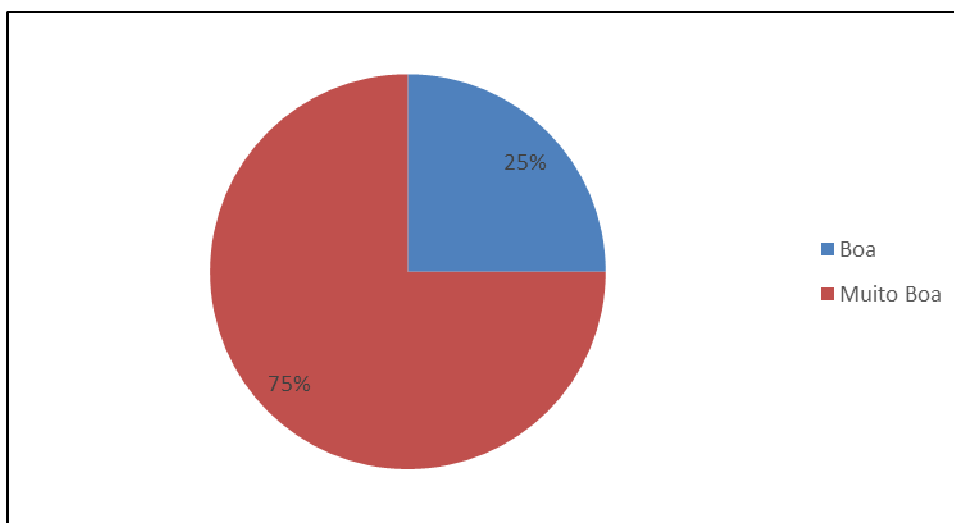


Gráfico 27: Docentes - "Quanto à atualização dos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

A pergunta 11 do questionário buscou verificar sobre as possíveis ocorrências de dificuldades encontradas pelos docentes ao realizar o acesso ao sistema desenvolvido responsável pela apresentação dos dados climatológicos locais, e segundo o **Gráfico 28**, apresenta que 75% dos docentes relataram que raramente tiveram dificuldades e 25% informaram que tiveram dificuldades de acesso com pouca frequência.

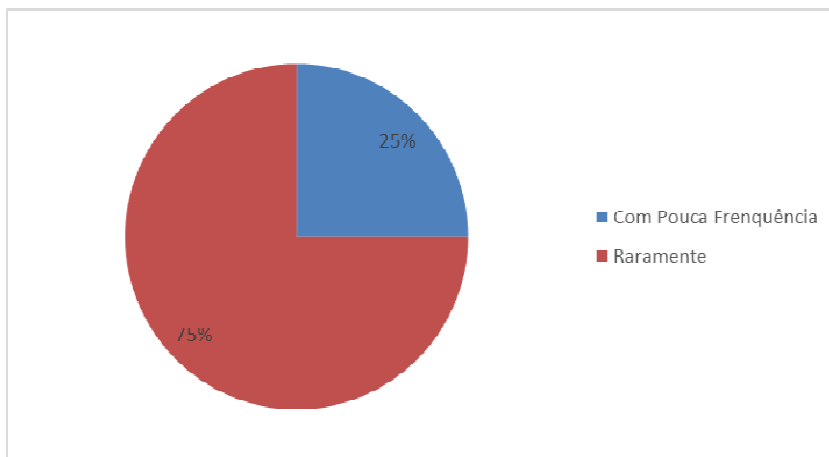


Gráfico 28: Docentes - "Quanto ao acesso aos dados meteorológicos efetuado através do sistema apresentado por esta pesquisa, encontrou alguma dificuldade ao acesso ao Sistema?"
Fonte: O Autor, 2020

Destaca-se neste item, a confirmação de um dos pontos fortes do sistema desenvolvido durante as atividades desta pesquisa. Uma vez que sua percepção se deu com o objetivo de proporcionar aos usuários do sistema, um acesso simples aos dados capturados em tempo real junto à estação localizada no Ifes Campus Santa Teresa.

Com intuito de identificar qual a o dispositivo utilizado pelos docentes para acessar o sistema foi realizada o seguinte questionamento na pergunta 12: "Quanto ao meio de acesso ao Sistema apresentado por esta pesquisa, qual a forma principal de acesso utilizado para acessar o sistema de apresentação dos dados?". O **Gráfico 29**, apresenta que a grande maioria dos docentes que participaram desta pesquisa (92%) acessaram o sistema utilizando o seu computador pessoal e 8% destes utilizaram smatphones.

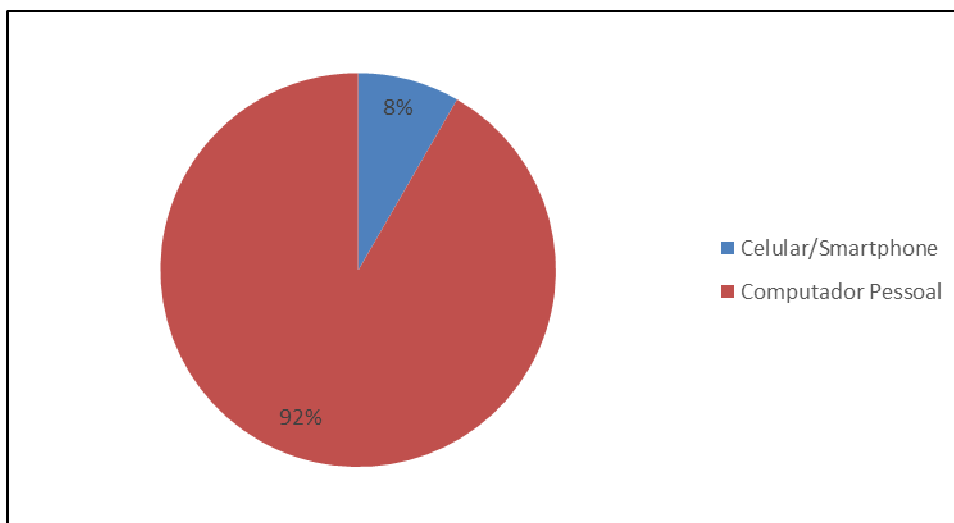


Gráfico 29: Docentes - "Quanto ao meio de acesso ao Sistema apresentado por esta pesquisa, qual a forma principal de acesso utilizado para acessar o sistema de apresentação dos dados?"
Fonte: O Autor, 2020

Buscando analisar a opinião dos docentes em relação à interface gráfica do sistema desenvolvido por esta pesquisa para a apresentação dos dados, pode-se perceber no **Gráfico 30**, que mostra as respostas da questão 12 que 83% dos professores classificaram a interface como sendo muito boa e 17% restante informou que entente que o *layout* do sistema se caracterizou como sendo boa.

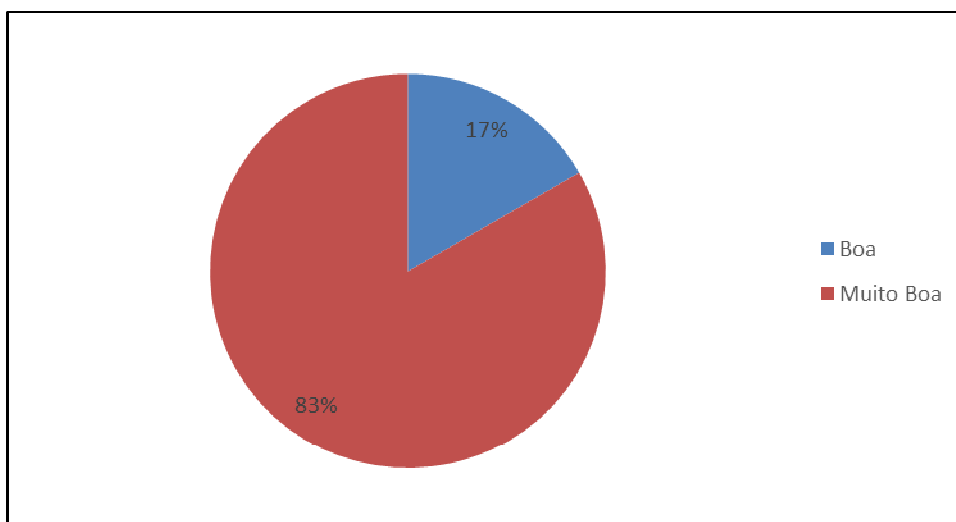


Gráfico 30: Docentes - "Quanto à Interface da apresentação dos dados do sistema apresentado por esta pesquisa, como a classifica?"

Fonte: O Autor, 2020

Outro ponto importante verificado no questionário, é o fato de ao serem perguntados se o sistema apresentado teria alguma relevância junto ao desenvolvimento futuro do processo de ensino-aprendizagem, é constatado no **Gráfico 31**, onde 75% dos docentes tratam o sistema como sendo muito relevante e outros 25% tratam o sistema apresentado nesta pesquisa como sendo relevante. Estes resultados sinalizam uma efetiva continuação na utilização do sistema, mesmo após a realização desta pesquisa.

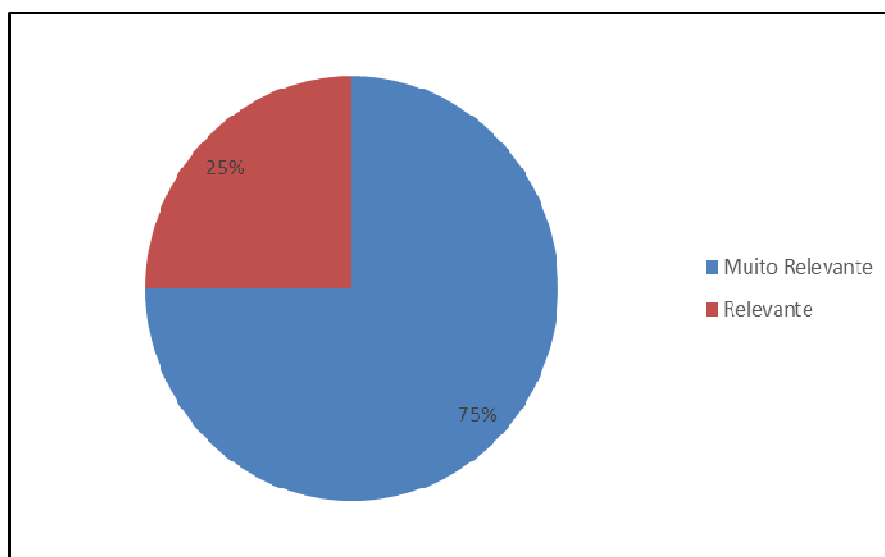


Gráfico 31: Docentes - "Quanto ao processo ensino-aprendizagem, qual o nível de relevância da implantação do sistema do sistema apresentado por esta pesquisa tem para o mesmo?"

Fonte: O Autor, 2020

Por fim, a última questão apresenta a perspectiva, na visão dos docentes, em relação à utilização do sistema desenvolvido e apresentado durante as atividades desta pesquisa fora do ambiente escolar. Pode-se notar que, conforme mostra o **Gráfico 32**, 50% dos docentes informaram que será muito relevante, 42% relataram que será relevante e 8% dos docentes participantes desta pesquisa informaram que será pouco relevante.

Concluídas as análises dos resultados dos dados coletados pelos questionários aplicados aos discentes e docentes participantes desta pesquisa, é notório que na opinião dos participantes o sistema responsável pela apresentação dos dados climatológicos desenvolvido durante este estudo, se mostrou confiável de acesso facilitado com informações atualizadas em tempo real e com baixo índice de inconsistências. Assim, o protótipo pode tornar-se uma excelente ferramenta norteadora para as tomadas de decisões durante as atividades desenvolvidas, não só por toda a comunidade acadêmica, como também pelas comunidades locais em suas culturas existentes em suas propriedades que circundam toda a extensão do Ifes Campus Santa Teresa.

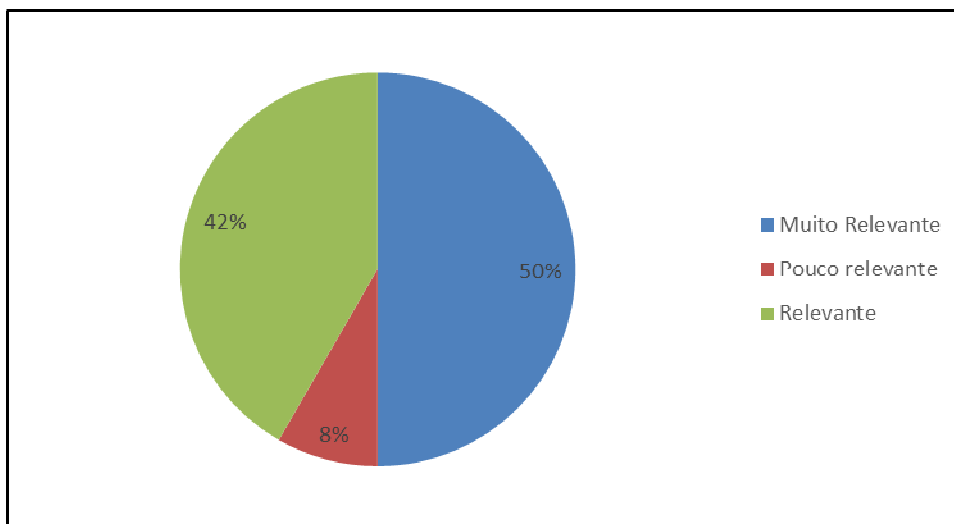


Gráfico 32: Docentes - "Quanto às suas atividades fora do ambiente escolar, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pelo sistema apresentado por esta pesquisa?"
Fonte: O Autor, 2020

4.2.3 Nuvem De Palavras

Com a tabulação dos dados levantados pelas entrevistas (Apêndice A) realizadas com 05 (cinco) professores do Ifes Campus Santa Teresa, foi utilizada uma ferramenta on-line para geração da nuvem de palavras, como a representação gráfica com a disposição das palavras que apresentaram maior ênfase na apreciação das repostas recebidas, observada na **Figura 24**. Para garantir o contexto desta pesquisa, foram retiradas da transcrição palavras como os complementos nominais, adjuntos e advérbios, pois não representariam sentido significativo do assunto abordado.



Figura 24: Nuvem de Palavras gerada a partir das entrevistas.

Fonte: O autor, 2020

Analisando a nuvem de palavras, percebe-se que as palavras com maior ênfase nas respostas recebidas pelas entrevistas foram: Dados, Acesso, Informações, *Campus*, Insetos, Facilidade, Manejo, Irrigação, Plataforma, Projetos e Pesquisa.

A maior ocorrência das palavras “Dados”, “Acesso”, “Informações” e “*Campus*” retrata que as respostas obtidas pelas entrevistas estavam em consonância ao tema proposto por esta pesquisa, uma vez que trata da utilização de um sistema para a captura e apresentação dos dados climatológicos, sendo possível disponibilizar à comunidade local e acadêmica estes dados de forma automática e atualizada.

Ainda tratando da palavra “dados”, sendo antecedida pela palavra “acesso”, constata-se que ela foi utilizada pelos participantes desta pesquisa para retratar a dificuldade encontrada para obter acesso aos dados climatológicos gerados pela estação meteorológica localizada nas dependências do Campus Santa Teresa. Antes da implantação do sistema desenvolvido por esta pesquisa estes dados eram obtidos por meio de solicitação ao professor responsável pela captura e guarda dos dados, pelo aluno bolsista que integrava o projeto ou mesmo realizando leituras diretamente no console da estação. Ao responderem sobre a dificuldade de acesso aos dados capturados pela estação do campus antes da implantação do sistema apresentado por esta pesquisa, os entrevistados destacam que:

“Acesso aos dados, é trabalhoso, pois não havia uma plataforma de acesso”. (E1, 2020)

“As informações quase sempre eram incompletas e quando buscamos informações na internet não temos a mesma acurácia das informações conseguidas”. (E2, 2020)

“A dificuldade de acesso e a confiabilidade das informações, porque em sua maioria eram trabalhadas manualmente a partir das planilhas obtidas.” (E3, 2020)

Por se tratar de um processo de tabulação manual, pode-se perceber que os dados eram disponibilizados à comunidade acadêmica sob uma ótica de desconfiança, visto que esta

prática estava passível de inconsistências nestes dados, podendo assim, não retratar a realidade climatológica local.

A utilização destes dados, poderia inclusive gerar atrasos nas realizações de projetos da comunidade acadêmica, uma vez que ao serem utilizados, estes dados necessitavam de análise prévia com o intuito de minimizar a ocorrência de erros de lançamentos, onde para ajustá-los era necessário utilização de dados históricos de estações localizadas no entorno da região. Esta preocupação é facilmente identificada nos relatos a seguir:

“Os dados não representam adequadamente os fenômenos climáticos que ocorrem no Campus Santa Teresa.” (E4, 2020)

“Eu trabalhei produzindo classificações as climáticas de kppen e thornthwaite e também produzindo o extrato do balanço hídrico. Tive que trabalhar com diversas planilhas que me foram fornecidas, muitas delas eram a transcrição de dados que antigamente eram tabulados a mão. Tive que organizar tudo e conferir esses dados.” (E1, 2020)

É notório que os relatos dos entrevistados dão ênfase ao fato de ao utilizarem dados climatológicos inconsistentes ou incorretos, havia a possibilidade de acarretar sérios erros nas tomadas de decisões em relação ao manejo das culturas em desenvolvimento no IFES Campus Santa Teresa e nas comunidades vizinhas.

Dando continuidade à análise da nuvem de palavras, no contexto em que as palavras “Manejo”, “Insetos” e “Irrigação” são utilizadas nas respostas dos entrevistados em relação à pesquisa, vêm à tona a forma de como estes dados gerados pela estação meteorológica do Ifes Campus Santa Teresa vêm sendo utilizados nas atividades realizadas pelos docentes. Como informado por um dos entrevistados, sua utilização não se restringe somente à realização de cálculos para subsidiar o processo de irrigação das culturas que são trabalhadas no campus, mas também, apoiando os órgãos municipais para as decisões acerca da utilização dos recursos hídricos pelas comunidades localizadas por toda a extensão da bacia do rio Santa Maria do Rio Doce. Ao transcrever sobre a importância da utilização dos dados climatológicos, um dos entrevistados informa que:

“Utilizamos os dados climáticos para dimensionar adequadamente a irrigação dentro do campus. Em épocas de estiagem, fornecemos os dados para órgãos municipais terem dados meteorológicos a fim de regulamentar o uso da água dentro da bacia hidrográfica.” (E1,2020)

Analisando separadamente a utilização da palavra “insetos”, constatou-se que um dos entrevistados realiza estudos relacionados ao controle de pragas e insetos utilizando os dados gerados pela estação do Ifes Campus Santa Teresa para apoiar no que ele chama de “decisões de manejo de insetos”. Em seu depoimento, constata-se o aparecimento da expressão ao relatar a importância que os dados climatológicos possuíam em suas atividades:

“Os fatores abióticos são extremamente significativos nas decisões de manejo de insetos na agricultura. Portanto, todos os estudos de campo envolvendo o manejo de insetos, necessita de informações das variáveis climáticas para fins de esclarecer correlações entre fatores bióticos e abióticos.” (E3, 2020)

Já um dos docentes que foi entrevistado, responsável por estudos ligados à alimentação animal, relatou a que utilização dos dados climatológicos gerados pela estação localizada no campus tem uma grande relevância em suas atividades. Conforme verificado em seu depoimento, o docente informa que a utilização destes dados possibilita estudos referentes ao tratamento por defensivos, observando a situação climática que pode ou não promover um

aumento na produtividade das pastagens, e até mesmo apoiando os estudos ligados à saúde e bem estar animal:

“Trabalho com alimentação animal em pastagens, os dados meteorológicos tem relação direta com práticas de adubação e calagem, produtividade das pastagens, bem como com as condições de produtividade de bem estar animal.” (E2,2020)

A utilização dos entrevistados das palavras “projetos” e “pesquisa” reforça ainda mais a percepção de importância na utilização dos dados climatológicos pelos pesquisadores em suas atividades. Em um dos relatos pode-se perceber que os dados climatológicos são importantes para que os projetos de pesquisa sejam planejados aproveitando corretamente as condições climáticas dentro das estações do ano:

“Os dados meteorológicos são utilizados rotineiramente para o planejamento e execução dos projetos de pesquisa e são imprescindíveis na confecção de artigos científicos.” (E4, 2020)

Após realizar as considerações referentes à importância da utilização dos dados nas atividades realizadas pelos docentes e suas dificuldades encontradas para ter acesso a estes dados, há a necessidade de verificar a utilização das palavras “Facilidade” e “Plataforma”. As palavras foram encontradas nas respostas dos entrevistados ao serem questionados quanto aos ganhos alcançados com a implantação do sistema desenvolvido durante esta pesquisa. Em uma das respostas, o docente informa que:

“[...]com essa plataforma de apresentação dos dados, é possível conseguir com facilidade o acesso à série histórica dos dados climatológicos, democratizando os dados e facilitando para que professores tenham material para trabalhar em sala de aula e que pesquisadores utilizem os dados.” (E1, 2020)

Com a utilização do sistema desenvolvido, chamado de plataforma pelo entrevistado acima, os docentes tiveram a oportunidade de acessar os dados gerados pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa de forma on-line através do site responsável pela apresentação dos dados capturados automaticamente pelo módulo de captura que também foi desenvolvido por esta pesquisa.

Como percebido pelos entrevistados, o site possui atualização automática, sem a intervenção humana, minimizando os erros de tabulação destes dados. Além de permitir acesso irrestrito aos dados, necessitando apenas de um dispositivo (computador, tablet ou Smartphone) com acesso à internet.

Ao relatarem sobre as possibilidades e melhorias que o sistema pode trazer no processo ensino-aprendizagem, dentre as mais diversas respostas destacam-se:

“É possível utilizar dados reais para simulações de aula, como por exemplo, quando ministro o assunto de ecologia de insetos”. (E3,2020)

“Possibilita utilizar dados locais no planejamento das aulas, além de permitir o acesso dos estudantes durante as práticas pedagógicas.” (E4, 2020)

Com os resultados obtidos pelas entrevistas, notou-se um aumento considerável na intenção de utilização dos dados climatológicos gerados pela estação meteorológica do Ifes campus Santa Teresa. Pois com a garantia de utilização de dados capturados automaticamente junto a estação, os docentes se sentem mais seguros em realizar suas atividades que dependem destes dados como apoio para direcionar seus projetos e disciplinas.

4.2.4 Pontos positivos, negativos e sugestões para o protótipo

Para identificar os pontos fortes, os pontos fracos e possíveis melhorias no protótipo desenvolvido e apresentado por esta pesquisa, foram disponibilizadas 3 questões dissertativas ao final dos questionários disponibilizados aos discentes e docentes que participaram do experimento.

Com base nas respostas levantadas na tabulação dos dados, foram geradas duas tabelas: Pontos Positivos, Negativos e Sugestões na visão dos discentes, Pontos Positivos, Negativos e Sugestões na visão dos docentes, Sugestões de Melhorias – Discentes e Sugestões de Melhorias – Docentes.

Na **Tabela 3** são relacionados os pontos positivos, negativos e sugestões citados pelos discentes aos responderem os questionários.

Tabela 3: Discentes - Pontos positivos e negativos do SCAD-M
QUESTIONÁRIOS - DISCENTES

PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS	SUGESTÕES
O principal ponto positivo que vejo, é que podemos ter acesso de forma rápida e segura dos dados, sem a necessidade de depender de outra pessoa para ter acesso, pois isso muitas vezes atrasa. E dessa forma a pessoa que precisa dos dados, pode ela mesma acessar, o que facilita muito.	Não fiz uso ainda. Nem sabia que estava tendo esse tipo de pesquisa no IFES	Há a necessidade de acompanhar frequentemente a estação para analisar se a mesma está funcionando, pois, como bolsista, precisei dos dados há pouco tempo e não pude obtê-los pois a mesma não está funcionando, prejudicando meu projeto. Não adianta ter um sistema se não tiver os dados da estação
Facilidade de acesso aos dados	Ainda há poucas estações	Aumentar a rede de estações com o tempo
Facilidade de acesso à informação, interface simplificada	Há a necessidade de observar melhor o funcionamento da estação meteorológica, pois não adianta um site se não existem dados para ele	Acredito que no momento não tenho nada a agregar, mas que talvez seja interessante uma aba no próprio site, para deixarmos eventuais comentários, que possam ir surgindo de acordo com a utilização do mesmo.
Será de bom uso	encontrei dificuldade em achar o site	Buscar meios de ampliar esse sistema para toda a região serrana do Espírito Santo
Fácil acesso	Nem todos tem acesso	Sofisticação de aparelhos
Achei acessível e de fácil compreensão	Muitas etapas e telas pouco amigáveis.	Criar uma arte de <i>lobby</i> para o sistema
Facilidade de acesso; Organização dos dados; Informações complementares; Informações em tempo real e séries históricas; Diversidade de formar de apresentação de dados.		Simplificar as etapas para obter os dados.
Maior facilidade de acesso aos dados		Poderia inserir mais estações meteorológicas.
Otimização e rapidez quando a disponibilidade de dados		Deixar esses dados expostos no site oficial do ifes santa teresa
Principalmente o armazenamento em nuvem permite o maior armazenamento de dados e a segurança e proteção dos mesmos		Um suporte técnico
Os dados sobre incêndios para mim foi algo novo, que nunca tinha visto e muito bom, além da ótima frequência com que esses dados são atualizados		Como já dito anteriormente, há a necessidade de acompanhamento da estação meteorológica para avaliar o funcionamento da mesma, de forma frequente
Simple e prático		Continuar para apresentar e crescer

		ainda mais dentro do campus
Muito Prático e objetivo		
Facilidade em obter os dados meteorológicos		
Novas formas de aprendizagem		
Maior facilidade de acesso.		
Achei de grande importância		
Facilitar o acesso aos dados.		
Muito eficaz, atualização do tempo rápida, sistema de ótimo entendimento		
A facilidade em usufruir do sistema, de fácil acesso, possibilidade de gerar dados rapidamente.		

Fonte: O Autor, 2020

Quanto aos pontos positivos destacados pelos discentes, nota-se que há uma unanimidade nas opiniões citando a facilidade de acesso aos dados disponibilizados pelo sistema desenvolvido durante esta pesquisa. Com telas bem simples, o sistema apresenta os dados de uma forma amigável e intuitiva todos os dados capturados pela estação meteorológica do localizada nas dependências do IFES Campus Santa Teresa.

Registra-se, na opinião de vários discentes, o fato de o sistema ser atualizado automaticamente em tempo real, sem a necessidade de intervenção humana ser mais um dos pontos fortes apresentados pelo sistema desenvolvido. Com isso é possível notar uma preocupação dos discentes em garantir que os dados apresentados sejam fiéis aos registrados pelos sensores da estação e que sua apresentação no sistema seja realizada no exato momento aos quais são medidos pelos sensores da estação.

Como ponto negativo apontado pelos discentes, destaca-se o número de estações que fazem parte do sistema. O sistema inicialmente estava recebendo os dados apenas da estação localizada nas dependências do Ifes Campus Santa Teresa, sendo o objeto principal desta pesquisa a verificação do impacto nas atividades pedagógicas do campus ao ser automatizado o processo de captura e apresentação dos dados gerados por esta estação.

Outro ponto negativo citado pelos discentes que merece discussão, é o fato de a estação apresentar problemas e conseqüentemente não ter capturado os dados corretamente em certos períodos. Este tipo de situação vem ocorrendo mesmo antes do início desta pesquisa, uma vez que esta estação é mantida pelo INPE, e como este órgão ser responsável pela manutenção dos sensores e demais dispositivos que compõem a estação meteorológica, nem sempre a manutenção é feita de forma rápida e imediata.

Em relação às sugestões relacionadas pelos discentes como melhorias no sistema, está a possibilidade de integração de novas estações meteorológicas ao sistema. Esta melhoria já vem contemplada ao sistema, uma vez que o módulo de captura está totalmente preparado para armazenar dados de qualquer estação, bastando que esta estação passe a enviar os seus registros para o servidor *FTP* do sistema. Esta funcionalidade foi testada durante esta pesquisa, onde foram adicionadas ao sistema, além da estação localizada em Santa Teresa, outras quatro estações que compõem a rede de estações do INPE. Estas estações recebem o nome das cidades as quais estão localizadas, sendo todas no Estado de São Paulo. São elas: Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Taubaté e São José dos Campos.

A seguir, a **Tabela 4** lista os pontos positivos, negativos e sugestões retirados das respostas às perguntas disponibilizadas no final do questionário respondido pelos docentes.

Tabela 4: Docentes - Pontos positivos e negativos do SCAD-M.

PONTOS POSITIVOS, NEGATIVOS E SUGESTÕES NA VISÃO DOS DOCENTES		
PONTOS POSITIVOS	PONTOS NEGATIVOS	SUGESTÕES

Interface amigável. Facilidade de obtenção de dados já tratados (Valores diários, médias etc)	Acho que a disponibilização de uma API para aquisição de dados seria interessante. Por exemplo, ter uma parte extra com o resgate das informações e dados via JSON.	API para fornecer os dados no formato JSON
A possibilidade de aquisição do histórico de dados, inclusive é possível realizar solicitações ao serviço online para fazermos implementações em projetos e usá-los na sala de aula.	Senti falta de dados e gráficos de balanço hídrico anual e sequencial. Utilizo muito esse tipo de informação em minhas pesquisas com florestas nativas do Espírito Santo.	A inclusão de dados de balanço hídrico. Isso dependerá de uma apropriação de equações específicas que dependem das variáveis já disponibilizadas pela estação, mas também de variáveis edáficas que podem ser inseridas pelo usuário em campos a serem disponibilizados (são variáveis simples com valores únicos). Coloco-me à disposição para colaborar.
A interface é muito fácil de operar.	Alguns valores estranhos na ETO	Um glossário com explicação de alguns dos termos técnicos utilizados. Um link na página do campus para acessar o sistema.
Facilidade de acesso às informações desejadas e atualização frequente dos dados	Pequenos detalhes de visualização dos gráficos e tabelas extensas na utilização em smartphones, futuramente se o autor considerar relevante, realizar um projeto de um aplicativo específico para estes aparelhos.	Ter mais estações do estado
Rapidez na obtenção dos dados, atualização, facilidade de selecionar períodos específicos, comodidade nos fornecimentos de dados e tabelas prontos		Sugiro que os dados possam ser disponibilizados na página da Instituição, para acesso de técnicos, extensionistas, produtores, entre outros
Acesso dos dados a qualquer tempo e local; dados climatológicos exibidos de maneira clara e compreensiva;		Numa nova versão seria interessante implementar cálculos de manejo de irrigação para culturas existentes no campus.
Navegação e visualização claras, didáticas e autoexplicativas; vasta possibilidade de importação de dados, tabelas e gráficos. Confiabilidade dos dados extraídos; Material excelente como subsídio para tomadas de decisão no campo, bem como projetos de pesquisa e de extensão.		
Facilidade de acesso às informações		
Disponibilização de dados de forma simples		
Dados imediatos		
Permite acesso imediato e irrestrito aos dados meteorológicos, além da confiabilidade dos dados		
Conversão dos dados e apresentação em conteúdo estatístico e muito bem		

manipulados com valores de referência para futuros cálculos de manejo de irrigação.

Fonte: O Autor, 2020

Destaca-se ainda, como pontos positivos na opinião dos docentes, uma interface amigável e intuitiva, aliada à facilidade de acesso que a apresentação dos dados em um site proporciona. Sendo possível realizar o acesso aos dados sem restrição de tempo e local, podendo a qualquer momento por qualquer dispositivo que esteja conectado à internet obter os registros das estações que compõem o sistema desenvolvido por esta pesquisa.

Como pontos negativos, foram notadas pelos docentes inconsistências nos dados de Evapotranspiração registrados pela estação “SANTA TERESA – ES”. Estas anomalias nas leituras foram ocasionadas pelo mau funcionamento do sensor responsável pelas leituras de direção e velocidade do vento. Este problema iniciou-se no início do mês de maio, não sendo solucionado até o fim da realização desta pesquisa.

Como sugestões, os docentes apresentaram a necessidade de desenvolvimento de uma API onde será possível a exportação dos registros em formato JSON. Neste sentido, o sistema proporcionará uma funcionalidade que irá subsidiar outras aplicações com os dados gerados pelo sistema desenvolvido durante esta pesquisa.

Ainda tratando de sugestões elencadas pelos docentes, identificou-se um desejo de alguns participantes desta categoria, a inclusão de dados e gráficos para auxiliarem nas atividades relacionadas à realização do cálculo de balanço hídrico da região, além dos dados necessários para auxiliar no estudo e manejo de irrigação para culturas existentes no Ifes Campus Santa Teresa, uma vez que o sistema já possui a maioria dos dados necessários para a realização destes cálculos armazenados em seu banco de dados.

5 CONCLUSÕES E PROPOSTAS FUTURAS

No estudo do cenário anterior à realização das atividades propostas por esta pesquisa, verificou-se a necessidade de uma ferramenta capaz de disponibilizar os dados climatológicos auferidos pelos sensores da estação meteorológica localizada nas dependências do *IFES* campus Santa Teresa de forma automática e atualizada. Uma vez que ao serem necessários, os dados eram obtidos por meio de solicitação ao professor responsável pela referida estação, como também por intermédio do aluno bolsista ou mesmo por leituras realizadas diretamente no console da estação.

Com isso, muitas vezes este processo se tornava moroso, por serem tabulados manualmente, era percebido um atraso desde a solicitação pelo requerente destes dados até a disponibilização destes em forma de planilhas eletrônicas. Aliado a isso, erros na tabulação dos dados eram frequentes, o que demandava uma atenção especial do requerente na análise e correção dos dados inconsistentes.

Como ação inicial prevista por esta pesquisa, foi desenvolvido um protótipo chamado de SCAD-M (Sistema de Captura e Apresentação de Dados Meteorológicos) com a finalidade de automatizar o processo de captura dos dados auferidos pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa, além de proporcionar o acesso a estes dados de forma ágil e atualizada sempre que necessário.

O protótipo desenvolvido é dividido em dois módulos: No primeiro módulo, foi desenvolvido um aplicativo responsável pela captura dos dados, que recebe os dados enviados pela estação meteorológica em forma de arquivos de texto em um intervalo mínimo de 10 minutos, realizando a tabulação destes dados e armazenando-os em um servidor de banco de dados. Já o segundo módulo, consiste em um site que pode ser acessado através do endereço <https://200.137.73.4/estacao>, sendo responsável pela apresentação destes dados, disponibilizando-os em forma de gráficos e tabelas com a possibilidade de exportá-los no formato de imagem, pdf ou até mesmo em formato de planilhas eletrônicas.

Constatou-se nos resultados dos questionários aplicados aos docentes e discentes participantes da pesquisa, que o sistema se mostrou de fácil acesso, apresentando um *layout* simples e intuitivo. Com uma interface, na opinião dos participantes bem elaborada, é possível obter dados com uma frequência de atualização em tempo real e sendo tabulados automaticamente em gráficos e tabelas demonstrando exatamente os registros auferidos pelas leituras dos sensores da estação meteorológica proporcionando assim, uma utilização muito mais confiável em relação à veracidade dos dados obtidos diretamente no site.

Verifica-se pela Tabela 3 e a Tabela 4 onde são apresentados os pontos positivos, negativos e sugestões que os benefícios elencados pelos docentes e discentes participantes da pesquisa foram muito maiores que as barreiras e dificuldades elencadas por eles.

Vale ressaltar que, dentre os pontos que merecem uma atenção especial, um muito importante e relevante está ligado à manutenção da estação meteorológica “SANTA TERESA – ES”. A falta de manutenção dos equipamentos eletrônicos da estação pode causar mau funcionamento dos sensores e até mesmo a interrupção das leituras, ocasionando perda de dados valiosos para os estudos realizados no campus.

O estudo realizado nesta pesquisa possibilitou ainda, a percepção de um aumento considerável do interesse dos discentes em utilizar os dados meteorológicos nas atividades escolares, seus projetos de pesquisa desenvolvidos no campus e até mesmo nas atividades profissionais realizadas fora do ambiente acadêmico.

Em relação aos docentes, o aumento da confiabilidade dos dados apresentados pelo sistema desenvolvido por esta pesquisa, possibilita uma maior utilização dos dados obtidos pelo sistema nas suas atividades pedagógicas realizadas em sala de aula, como também

apoiando as tomadas de decisões norteadoras para os seus projetos de pesquisa realizadas nas mais diversas áreas de ensino. Variam desde o estudo e controle de pragas e insetos, cálculos para o manejo de irrigação, balanços hídricos e até mesmo nos em atividades relacionadas à saúde e alimentação animal.

O escopo em relação à utilização das TIC's na educação é muito mais amplo do que o apresentado. Com base nisto, é notório que esta pesquisa não limita e não teve como propósito responder em detalhes o que foi apresentado no contexto da utilização dos dados meteorológicos através da inserção de uma tic junto ao processo educativo utilizando dados meteorológicos regionais, mas, foi um pequeno avanço tecnológico na busca mais detalhada quanto ao uso da TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Por fim, para direcionar estudos futuros em relação ao tema proposto por esta pesquisa, sugere-se que sejam avaliadas as sugestões, pontos positivos e pontos negativos levantados juntos aos respondentes ao avaliarem o impacto que o sistema desenvolvido proporcionou junto ao processo educacional do IFES campus Santa Teresa. Com destaque à necessidade de desenvolvimento de um aplicativo mobile, que possibilitará uma melhor visualização dos dados quando utilizados smartphones.

6 REFERÊNCIAS

ALCOFORADO, Manoel Guedes; PASCHOARELLI, Luis Carlos; SILVA, José Carlos Plácido da. METODOLOGIA CENTRADA NOS PROTÓTIPOS: UM CAMINHO PARA INCLUSÃO DE USUÁRIOS NO PROCESSO DE DESIGN. 2015, São Paulo: Blucher, 2015. p. 878–893.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. **Educação e Pesquisa**, v. 29, n. 2, p. 327–340, 2003.

ALMEIDA, Maria Elizabeth B; VALENTE, José Arnaldo. **Tecnologia e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo, SP: Paulus, 2011.

ANGELOCCI, Luiz Roberto; SENTELHAS, Paulo Cesar; PEREIRA, Antonio Roberto. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas.** Guaíba - RS: Editora Agropecuária, 2002.

ARRUDA, Eucídio Pimenta. EDUCAÇÃO REMOTA EMERGENCIAL: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede - Revista de Educação a Distância**, v. 7, n. 1, p. 257–275, 2020.

AYOADE, J O. **Introdução a climatologia para os trópicos.** 4ª Edição ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. v. 1.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo.** São Paulo, SP: Edições 70, 2016. Disponível em: <<https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>>.

BONDI, André B. Characteristics of scalability and their impact on performance. 2000, [S.l: s.n.], 2000. p. 195–203. Disponível em: <<http://www.whatis.com/scalabil.htm>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 343-20-mec.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria nº 343-20-mec.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Portaria/PRT/Portaria%20n%20343-20-mec.htm)>. Acesso em: 7 dez. 2020.

CALIARI, Ketter Valeria Zuchi; ZILBER, Moisés Ary; PEREZ, Gilberto. Tecnologias da informação e comunicação como inovação no ensino superior presencial: uma análise das variáveis que influenciam na sua adoção. **REGE - Revista de Gestão**, v. 24, n. 3, p. 247–255, 2017. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1809227617301169>>.

CAMARGO, Brígido V.; JUSTO, Ana M. IRAMUTEQ: Um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.

CAMPINHOS, Ernani Santos; FRAGA, Manoel Verçosa de Gusmão; VIANA, Herles. **Livro de Ocorrencias: Fazenda de Sementes do Estado do Espirito Santo.** Santa Teresa, ES: Acervo IFES Campus Santa Teresa, 1937.

COSTA, Iago Turba; WOLLMANN, Cássio Arthur. a Construção De Instrumentos Meteorológicos E O Ensino Dos Elementos Do Clima Em Escolas Do Ensino Básico Do Município De Itaara, Rs. **Ciência e Natura**, v. 39, n. Ed. Especial, p. 188–205, 2017.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: Metodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. 2ª Edição ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

FIALHO, Edson Soares. CLIMATOLOGIA: ENSINO E EMPREGO DE GEOTECNOLOGIAS. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 13, p. 295–312, 2014.

FINHOLDT, Gustavo et al. **Desenvolvimento De Uma Estação Meteorológica Automática Para Manejo De Irrigação**. 2011. 313–328 f. 2011.

FRANÇA JUNIOR, Pedro; MALYSZ, Sandra Bazzo; LOPES, Claudivan Sanches. Práticas De Ensino Em Climatologia: Observação Sensível Do Tempo Atmosférico. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 19, n. Ano 12, p. 335–351, 2016.

FREIRE, Paulo. A máquina está a serviço de quem? **Bits**, p. 1, maio 1984. Disponível em: <http://www.acervo.paulofreire.org:8080/jspui/bitstream/123456789/24/1/FPF_OPF_01_0027.pdf>.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5ª Edição ed. São Paulo, SP: Atlas, 2017.

_____. **Metodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª Edição ed. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

HODGES, Charles et al. **The difference between emergency remote teaching and online learning**. Disponível em: <<https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>>. Acesso em: 8 nov. 2020.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/santa-teresa/panorama>>. Acesso em: 17 fev. 2020.

IFES. **Projeto pedagógico do curso de agronomia**. Disponível em: <https://st.ifes.edu.br/images/stories/Cursos/agronomia/projeto_pedagogico_agronomia.pdf>. Acesso em: 4 out. 2020.

_____. **PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO**. Disponível em: <https://st.ifes.edu.br/images/stories/Cursos/agropecuaria/projeto_curso.pdf>. Acesso em: 21 ago. 2020.

_____. **RESOLUÇÃO DO CONSELHO SUPERIOR Nº 1/2020, DE 07 DE MAIO DE 2020**. Disponível em: <https://ifes.edu.br/images/stories/Resolução_CS_1_2020_-_Atividades_Não_Presenciais_-_Alterado_pela_CS_25_2020_CS_47_2020__CS_54_2020_e_CS_63_2020.pdf>. Acesso em: 7 dez. 2020.

INCAPER. **Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural**. Disponível em: <https://meteorologia.incaper.es.gov.br/monitoramento-santa_teresa>. Acesso

em: 10 ago. 2020.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia.** Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

KASTRUP, Virgínia. Novas tecnologias cognitivas: o obstáculo e a invenção. In: PELLANDA, Nize Maria Campos (Org.); PELLANDA, Eduardo Campos. Ciberespaço: um hipertexto com Pierre Lévy. **Artes e Ofícios**, 2000.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: Um novo ritmo da informação.** Campinas / SP: [s.n.], 2012.

_____. **Tecnologias e Tempo Docente.** Campinas / SP: Papyrus Editora, 2013.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 5ª Edição ed. São Paulo, SP: Editora Atlas, 2003.

LIRA, Bruno Carneiro. **Práticas Pedagógicas Para O Século XXI: A Sociointeração Digital e o Humanismo Ético.** 1. ed. ed. Petrópolis – RJ: Editora Vozes, 2019.

LOBO, Alex Sander Miranda; MAIA, Luiz Cláudio Gomes. O uso das TICs como ferramenta de ensino-aprendizagem no Ensino Superior. **Caderno de Geografia**, v. 25, n. 44, p. 16–28, 2015. Disponível em: <http://www.luizmaia.com.br/docs/cad_geografia_tecnologia_ensino.pdf>.

MEIRELES, Elza Jacqueline Leite et al. **BHCalc manual do usuário.** 1ª Edição ed. Campinas / SP: Embrapa Informática Agropecuária, 2016.

MELO, Danielle Pereira et al. APLICATIVO WEB PARA CÁLCULO DE BALANÇO HÍDRICO NO MANEJO DA IRRIGAÇÃO. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 11, n. 2, p. 1302–1309, 27 mar. 2017. Disponível em: <http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/610/pdf_338>. Acesso em: 6 maio 2019.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos Tarciso; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica.** 10ª Edição ed. Campinas / SP: Papyrus Editora, 2006.

NICOLÁO, Joaquim de Brito. **Rui Espelho na Agropecuária: Memórias.** 1ª Edição ed. Vitória: [s.n.], 1982.

NOGUEIRA, Nilbo Ribeiro. **Práticas pedagógicas e uso da tecnologia na escola.** 1. ed. ed. São Paulo, SP: Érica, 2014.

NUNES, José Renato Soares; SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antonio Carlos. Fma+ - Um Novo Índice De Perigo De Incêndios Florestais Para O Estado Do Paraná, Brasil. **Floresta**, v. 36, n. 1, 2006.

OLIVEIRA, Cláudio de; MOURA, Samuel Pedrosa; SOUSA, Edinaldo Ribeiro de. TIC'S na educação: A utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em Ação**, v. 7, n. 1, p. 75–95, 2015.

OLIVEIRA, Valéria Alves de; MOREIRA, Herivelto. As Tecnologias Da Informação E Da Comunicação Como Mediação Pedagógica No Curso De Pedagogia. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. Vol.10(2), p. 371–389, 2015.

OPAS/OMS. **OMS afirma que COVID-19 é agora caracterizada como pandemia - OPAS/OMS | Organização Pan-Americana da Saúde**. Disponível em: <<https://www.paho.org/pt/news/11-3-2020-who-characterizes-covid-19-pandemic>>. Acesso em: 7 dez. 2020.

PALMIERI, Anderson M et al. Sistema automatizado para coleta de dados de umidade relativa e temperatura do ar. **Engenharia Agrícola**, v. 34, n. 4, p. 636–648, 2014.

PEIXOTO, Rui José Viegas. **A informática na educação**. 6ª Edição ed. São Paulo: Editora Erica, 2005. Disponível em: <<http://repositorioaberto.uab.pt/handle/10400.2/561>>.

PEREIRA, Donizete dos Reis et al. Performance of the reference evapotranspiration estimating methods for the Mantiqueira range region, MG, Brazil. **Ciencia Rural**, v. 39, n. 9, p. 2488–2493, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000900016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 12 out. 2020.

PINOCHET, Luiz Herman Contreras. **Tecnologia da Informação e Comunicação**. 1. ed. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

PMST. **Santa Teresa - Dados Gerais**. Disponível em: <https://santateresa.es.gov.br/site/pagina/dados_gerais/105/2>. Acesso em: 16 dez. 2020.

PONTE, João Pedro da. **TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: QUE DESAFIOS? REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN**. N°. [S.l: s.n.], 2000.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar De. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2ª Edição ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <[http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book Metodologia do Trabalho Cientifico.pdf](http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf)>.

SANTOS, Fernando Bittencourt dos; MARTINS, Fernanda. Disseminação da informação meteorológica: contribuições dos paradigmas tecnológico e da complexidade. **Páginas a&b: arquivos e bibliotecas**, n. Especial, p. 230–244, 2017.

SILVA, Carlos Magno Lima Fernandes e; COSTA, Francisco Alexandre; BORBA, Gilva Luiz. A EDUCAÇÃO EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS: UMA ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR. **HOLOS**, v. 4, n. 0, p. 176, 9 set. 2016. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3950>>. Acesso em: 4 out. 2020.

SOARES, Ronaldo Viana; BATISTA, Antônio Carlos. **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. Curitiba: Fupef, 2007.

SOUSA, Marques M. de et al. Sistema computacional para aquisição automática e disponibilização de dados meteorológicos. **Engenharia Agrícola**, v. 35, n. 3, p. 606–612,

2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162015000300606&lng=pt&tlng=pt>.

SOUZA, Ivonete De Almeida; GALVANI, Emerson; ASSUNÇÃO, Hildeu Ferreira da. Estudo comparativo entre elementos meteorológicos monitorados por estações convencional e automática na região de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 25, n. 2, p. 203–207, 2003. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/2220>>.

STREY, Marlene Neves; KAPITANSKI, Renata Chabar. **Educação & internet**. São Leopoldo: Sinodal, 2011.

TORNAGHI, Alberto José da Costa; PRADO, Maria Elisabette Brisola Brito; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC. **PROINFO INTEGRADO**, v. 3, n. 1, p. 120, 2010. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000011620.pdf>>.

TORRES, Fillipe Tamiozzo Pereira; MACHADO, Pedro José de Oliveira. **Introdução à Climatologia**. UBÁ: Ed. Geographica, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução a pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo, SP, SP: Editora Atlas, 2009.

UNESCO. “**Reabertura segura das escolas deve ser prioridade**”, alertam UNICEF, UNESCO e OPAS/OMS. Disponível em: <<https://pt.unesco.org/news/reabertura-segura-das-escolas-deve-ser-prioridade-alertam-unicef-unesco-e-opasoms>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

VALENTE, José Armando. A Espiral da Aprendizagem e as Tecnologias da Informação e Comunicação: Repensando Conceitos. In: JOLY, Maria Cristina Rodrigues Azevedo (Org.). **A Tecnologia no Ensino: Implicações para a Aprendizagem**. Casa do Psicólogo, 2002.

_____. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. 2. Ed. ed. Campinas-SP: Unicamp/NIED, 1998.

7 APÊNDICES

Apêndice A – Formulário Google Forms - Entrevistas

Figura 25: Apêndice A - Formulário Google Forms - Entrevistas

Coleta de Dados - Entrevista

Termo de
Consentimento
Livre e
Esclarecido -
TCLE

Prezado(a),

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada "AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA - ES". Objetiva-se levantar dados que nos permitam mensurar o impacto da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação como apoio ao processo ensino-aprendizagem das atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas pela comunidade acadêmica.

É importante ressaltar que você não precisa participar desta pesquisa se não quiser e que também pode retirar seu consentimento para a participação da pesquisa a qualquer momento. Portanto, a decisão em não participar da pesquisa ou de uma eventual desistência não acarretará em nenhum prejuízo em relação ao pesquisador ou com a instituição proponente.

A participação nesta pesquisa não gerará nenhum custo aos seus colaboradores bem como não haverá compensação financeira aos mesmos.

Ao aceitar integrar à pesquisa, sua participação consistirá em responder ao questionário enviado por e-mail ou por meio de entrevista. Os dados dos questionários serão coletados automaticamente de forma on-line.

Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto ou imediato. No entanto, por meio desta pesquisa, espera-se contribuir para práticas educativas através do acesso facilitado às informações climatológicas capturadas pela estação automatizada do Campus Santa Teresa.

Os participantes da pesquisa não serão identificados e os dados coletados serão utilizados na forma de dissertação bem como poderão ser apresentados em eventos ou publicações científicas. Dessa forma, podemos garantir aos sujeitos participantes que, em nenhum momento, durante os processos de análise e divulgação dos resultados, os mesmos terão as identidades expostas.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados constituirão um banco de dados que ficará sob a guarda do pesquisador assistente do projeto por cinco anos. Depois desse prazo, os dados serão destruídos.

O participante desta pesquisa terá garantia de acesso aos resultados da mesma sem nenhum custo; para tanto, deverá fornecer seu consentimento a este TCLE.

Considerando a sua participação, entende-se que o risco passível de ocorrer é mínimo e baseado numa possível manifestação de embaraço ou constrangimento ao responder o questionário, situação na qual o participante deverá contatar previamente os pesquisadores e o CEP responsável (através dos endereços e contatos abaixo) para quaisquer esclarecimentos e pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Tendo esgotado essas possibilidades, o(a) participante poderá solicitar indenizações em relação aos danos causados.

Por fim, esclarecemos que esta pesquisa é pautada nos critérios éticos em pesquisa envolvendo seres humanos em conformidade com as orientações da CONEP/CNS em suas resoluções 466/12, 510/2016 e pelos critérios estabelecidos na Norma Operacional 001/2013.

Desde já, agradecemos!

Pesquisador assistente: Carlos Alexandre Volpi
Ifes campus Santa Teresa – Rodovia ES-080, Km 93, s/n – São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES,
29660-000 / E-mail: cvolpi2004@gmail.com / Telefone: (27) 3259-7878 – ramal 7843

Pesquisador responsável / Orientador: Prof. Dr. Tiago Badre Marino
UFRRJ – BR 465 – Km 7 – Seropédica – RJ – Brasil CEP: 23897-000 / Telefone: (21) 2681-4610

<https://docs.google.com/forms/d/1aKpoif13i3uYmjVFkTFesTAHQ4dAIFEAQwgkKEuS40/edit>

2/7

4. Se professor, para qual curso você leciona? Qual Disciplina?

5. Se Pesquisador, qual (is) atividades e/ou projetos está envolvido?

6. Por favor, faça uma breve apresentação sobre sua atividade no IFES Campus Santa Teresa: *

7. Qual a relevância a utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos? *

8. Descreva a forma pela qual você vinha obtendo os dados meteorológicos até a implantação do Sistema web e o aplicativo móvel disponibilizado por esta pesquisa? *

9. Quais as dificuldades enfrentadas por você neste método? *

10. Quais os benefícios oferecidos pela implantação deste novo sistema de captura e apresentação dos dados meteorológicos trouxe para suas atividades e/ou projeto? *

11. Na sua opinião, qual o impacto da implantação do sistema de captura e apresentação dos dados meteorológicos para o ensino-aprendizagem? *

06/02/2021

Coleta de Dados - Entrevista

Suas respostas serão enviadas!!!

Desde já agradeço a sua participação nesta pesquisa!

Atenciosamente,
Carlos Alexandre Volpi

Seção sem título

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

<https://docs.google.com/forms/d/1aKpoif13i3uYmjVFkTFesTAHQ4dAIFEAQwgfKEuS40/edit>

7/7

Fonte: <https://forms.gle/zGFJYWVDZYRji9Xq7>

Apêndice B – Formulário Google Forms - Questionários

Figura 26: Apêndice B - Formulário Google Forms - Questionários

Coleta de Dados

Coleta de Dados

Prezados ! Estou coletando dados para a pesquisa de dissertação do Mestrado em Educação da UFRRJ "AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA".

O objetivo desta pesquisa é analisar e avaliar o impacto no processo ensino-aprendizagem com a utilização deste novo sistema no IFES Campus Santa Teresa.

Conto com sua colaboração. Seu e-mail não será coletado e não é necessário se identificar.

***Obrigatório**

<https://docs.google.com/forms/d/1Hv7JLkg19wjhXFGDNOBAvYaXRaeBEWDRISGaTdX-KOE/edit> 1/9

Coleta de Dados

Prezado(a),

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada "AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA - ES". Objetiva-se levantar dados que nos permitam mensurar o impacto da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação como apoio ao processo ensino-aprendizagem das atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas pela comunidade acadêmica.

É importante ressaltar que você não precisa participar desta pesquisa se não quiser e que também pode retirar seu consentimento para a participação da pesquisa a qualquer momento. Portanto, a decisão em não participar da pesquisa ou de uma eventual desistência não acarretará em nenhum prejuízo em relação ao pesquisador ou com a instituição proponente.

A participação nesta pesquisa não gerará nenhum custo aos seus colaboradores bem como não haverá compensação financeira aos mesmos.

Ao aceitar integrar à pesquisa, sua participação consistirá em responder ao questionário enviado por e-mail ou por meio de entrevista. Os dados dos questionários serão coletados automaticamente de forma on-line.

Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto ou imediato. No entanto, por meio desta pesquisa, espera-se contribuir para práticas educativas através do acesso facilitado às informações climatológicas capturadas pela estação automatizada do Campus Santa Teresa.

Os participantes da pesquisa não serão identificados e os dados coletados serão utilizados na forma de dissertação bem como poderão ser apresentados em eventos ou publicações científicas. Dessa forma, podemos garantir aos sujeitos participantes que, em nenhum momento, durante os processos de análise e divulgação dos resultados, os mesmos terão as identidades expostas.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados constituirão um banco de dados que ficará sob a guarda do pesquisador assistente do projeto por cinco anos. Depois desse prazo, os dados serão destruídos.

O participante desta pesquisa terá garantia de acesso aos resultados da mesma sem nenhum custo; para tanto, deverá fornecer seu consentimento a este TCLE.

Considerando a sua participação, entende-se que o risco passível de ocorrer é mínimo e baseado numa possível manifestação de embaraço ou constrangimento ao responder o questionário, situação na qual o participante deverá contatar previamente os pesquisadores e o CEP responsável (através dos endereços e contatos abaixo) para quaisquer esclarecimentos e pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Tendo esgotado essas possibilidades, o(a) participante poderá solicitar indenizações em relação aos danos causados.

Por fim, esclarecemos que esta pesquisa é pautada nos critérios éticos em pesquisa envolvendo seres humanos em conformidade com as orientações da CONEP/CNS em suas resoluções 466/12, 510/2016 e pelos critérios estabelecidos na Norma Operacional 001/2013.

Desde já, agradecemos!

Pesquisador assistente: Carlos Alexandre Volpi
Ifes campus Santa Teresa – Rodovia ES-080, Km 93, s/n – São João de Petrópolis, Santa Teresa – ES,
29660-000 / E-mail: cvolpi2004@gmail.com / Telefone: (27) 3259-7878 – ramal 7843

Pesquisador responsável / Orientador: Prof. Dr. Tiago Badre Marino
UFRRJ – BR 465 – Km 7 – Seropédica – RJ – Brasil CEP: 23897-000 / Telefone: (21) 2681-4610

Termo de
Consentimento
Livre e
Esclarecido -
TCLE

Coleta de Dados

Pesquisador responsável / Coorientador: Prof. Dr. Gustavo Haddad Souza Vieira
Ifes campus Santa Teresa – Rodovia ES-080, Km 93, s/n – São João de
Petrópolis, Santa Teresa – ES,
29660-000 / E-mail: ghsv@ifes.edu.br / Telefone: (27) 3259-7878

Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto Federal do Espírito Santo
Av. Rio Branco, nº 50 – Santa Lúcia – Vitória – ES – CEP: 29056-255 / E-mail:
etica_pesquisa@ifes.edu.br /
Telefone: (27) 3357-7518

1. Declaro que fui informado(a) do objetivo e condições do estudo "AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO-APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA - ES", de maneira clara e detalhada. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar, se assim o desejar. Declaro que recebi uma cópia deste TCLE e que concordo em participar voluntariamente deste estudo. *

Marcar apenas uma oval.

- Estou ciente e desejo continuar *Pular para a pergunta 2*
- Não desejo participar.

Pular para a pergunta 2

Questionário:

2. Selecione abaixo qual(is) curso(s) você leciona no IFES Campus Santa Teresa: *

Marque todas que se aplicam.

- Curso Técnico em Agropecuária
- Curso Técnico em Meio Ambiente
- Curso Superior em Agronomia
- Curso Superior em Ciências Biológicas
- Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

Outro: _____

3. Informe qual(is) o ano e/ou período(s) você está atuando no IFES Campus Santa Teresa *

4. Sexo: *

Marcar apenas uma oval.

Masculino

Feminino

5. Em relação às suas atividades em sala de aula, você tem utilizado dados meteorológicos? *

Marcar apenas uma oval.

Com Muita Frequência

Com Pouca Frequência

Raramente

6. Na sua percepção, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obtidos pela estação meteorológica do campus Santa Teresa tem sobre suas atividades e/ou projetos? *

Marcar apenas uma oval.

Muito Relevante

Relevante

Pouco relevante

Sem relevância

7. Quanto à forma de acesso aos dados meteorológicos do Campus Santa Teresa, qual o Método principal estava sendo utilizado para busca destas informações meteorológicas antes do desenvolvimento do sistema apresentado por esta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

Direto na Estação

Solicitando ao Professor Responsável

Aluno Bolsista

Não necessito destes dados

Outro: _____

8. Quanto à facilidade no acesso às informações, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Ruim
 Muito Ruim
 Indiferente

9. Quanto à facilidade no acesso às informações, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Ruim
 Muito Ruim
 Indiferente

10. Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Ruim
 Muito Ruim
 Indiferente

11. Quanto à confiabilidade nos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Ruim
 Muito Ruim
 Indiferente

12. Quanto à atualização dos dados obtidos, antes da implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Ruim
 Muito Ruim
 Indiferente

13. Quanto à atualização dos dados obtidos, após a implementação do sistema apresentado por esta pesquisa, como classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Ruim
 Muito Ruim
 Indiferente

Coleta de Dados

14. Quanto ao acesso aos dados meteorológicos efetuado através do sistema apresentado por esta pesquisa, encontrou alguma dificuldade ao acesso ao Sistema? *

Marcar apenas uma oval.

- Com Muita Frenquência
 Com Pouca Frenquência
 Raramente

15. Quanto ao meio de acesso ao Sistema apresentado por esta pesquisa, Qual a forma principal de acesso utilizado para acessar o sistema de apresentação dos dados? *

Marcar apenas uma oval.

- Computador Pessoal
 Computador Institucional (Laboratórios de Informática, Biblioteca e outros)
 Tablet
 Celular/Smartphone
 Outro: _____

16. Quanto à Interface da apresentação dos dados do sistema apresentado por esta pesquisa, como a classifica? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Boa
 Boa
 Regular
 Ruim
 Indiferente

17. Quanto ao processo ensino-aprendizagem, qual o nível de relevância da implantação do sistema do sistema apresentado por esta pesquisa tem para o mesmo? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Relevante
 Relevante
 Pouco relevante
 Sem relevância

18. Quanto às suas atividades fora do ambiente escolar, qual a relevância da utilização dos dados meteorológicos obridos pelo sistema apresentado por esta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

- Muito Relevante
 Relevante
 Pouco relevante
 Sem relevância

19. Fale sobre os pontos positivos encontrados por você na utilização do Sistema Web disponibilizado por esta pesquisa? *

20. Fale sobre os pontos negativos encontrados por você na utilização do Sistema Web disponibilizado por esta pesquisa? *

Coleta de Dados

21. Dê sugestões de melhoria para o Sistema Web disponibilizado por esta pesquisa? *

22. Comentários:

Suas respostas serão enviadas!!!

Desde já agradeço a sua participação nesta pesquisa!

Atenciosamente,
Carlos Alexandre Volpi

Seção sem título




Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

8 ANEXOS

Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do CEP

Figura 27: Anexo 1 - Parecer Consubstanciado do CEP

 Comitê de Ética em Pesquisa	 INSTITUTO FEDERAL ESPÍRITO SANTO	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO - IFES	 Plataforma Brasil
PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP			
DADOS DO PROJETO DE PESQUISA			
Título da Pesquisa: AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO- APRENDIZAGEM POR MEIO DE UM SISTEMA DE CAPTURA E APRESENTAÇÃO DOS DADOS CLIMATOLÓGICOS DO IFES CAMPUS SANTA TERESA - ES			
Pesquisador: CARLOS ALEXANDRE VOLPI			
Área Temática:			
Versão: 2			
CAAE: 15214219.4.0000.5072			
Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO CIENCIA E TECNOLOGIA DO ESPIRITO			
Patrocinador Principal: Financiamento Próprio			
DADOS DO PARECER			
Número do Parecer: 3.510.368			
Apresentação do Projeto:			
Esta pesquisa tem como finalidade realizar um estudo demonstrando a importância da utilização das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) como ferramenta de apoio pedagógico sob a concepção e desenvolvimento de um sistema web de captura dos dados obtidos pela estação meteorológica do Campus Santa Teresa com o propósito de auxiliar as atividades acadêmicas de professores, alunos e pesquisadores dos cursos de Técnico em Agropecuária, Técnico em Meio Ambiente e Curso Superior em Agronomia do Instituto Federal do Espírito Santo Campus Santa Teresa.			
Objetivo da Pesquisa:			
Realizar um estudo de caso a fim de analisar a importância da utilização das TICs como ferramenta de apoio pedagógico através da concepção e desenvolvimento de um sistema web de captura e registro automático dos dados climatológicos da estação meteorológica do Campus Santa Teresa.			
Avaliação dos Riscos e Benefícios:			
Por se tratar de uma pesquisa que em nenhum momento teremos a identificação do participante			
Endereço: Avenida Rio Branco, nº 50 Bairro: Santa Lúcia CEP: 29.056-255 UF: ES Município: VITORIA Telefone: (27)3357-7518 Fax: (27)3331-2203 E-mail: etica.pesquisa@ifes.edu.br			
Página 01 de 03			

Continuação do Parecer: 3.510.368

entende-se que o risco passível de ocorrer é mínimo e baseado numa possível manifestação de embaraço ou constrangimento ao responder o questionário e/ou a entrevista, situação na qual o participante e/ou seu responsável legal deverá contatar previamente os pesquisadores e o CEP responsável (através dos endereços constante nos TCLE e TALE) para quaisquer esclarecimentos e pode desistir de participar da pesquisa a qualquer momento. Tendo esgotado essas possibilidades, o(a) participante e/ou seu responsável legal poderá solicitar indenizações em relação aos danos causados; Esta pesquisa não terá nenhum benefício direto ou imediato. No entanto, por meio desta pesquisa, espera-se contribuir para práticas educativas através do acesso facilitado às informações climatológicas capturadas pela estação automatizada do Campus Santa Teresa.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Não se aplica.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos obrigatórios foram apresentados.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1389365.pdf	10/07/2019 19:27:02		Aceito
Outros	Coleta_de_Dados_Docentes.pdf	10/07/2019 19:23:19	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Outros	Coleta_de_Dados_Entrevista.pdf	10/07/2019 19:22:30	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Outros	Coleta_de_Dados_Discentes.pdf	10/07/2019 19:21:48	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Outros	Coleta_de_Dados_Discentes_menor.	10/07/2019	CARLOS	Aceito

Endereço: Avenida Rio Branco, nº 50
Bairro: Santa Lúcia CEP: 29.056-255
UF: ES Município: VITÓRIA
Telefone: (27)3357-7518 Fax: (27)3331-2203 E-mail: etica.pesquisa@ifes.edu.br

Continuação do Parecer: 3.510.368

Outros	pdf	19:20:50	ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	10/07/2019 19:20:25	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_CarlosAlexandreVolpi.pdf	10/07/2019 19:17:04	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Responsaveis_CarlosAlexandreVolpi.pdf	10/07/2019 19:16:48	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_CarlosAlexandreVolpi.pdf	10/07/2019 19:16:37	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CarlosAlexandreVolpi.pdf	06/06/2019 15:37:46	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Outros	Termo_de_responsabilidade.pdf	31/05/2019 16:04:49	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Outros	Carta_de_anuencia.pdf	31/05/2019 16:04:15	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	31/05/2019 16:01:41	CARLOS ALEXANDRE VOLPI	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

VITÓRIA, 15 de Agosto de 2019

Assinado por:
Felipe Morais Addum
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Rio Branco, nº 50
 Bairro: Santa Lúcia CEP: 29.056-255
 UF: ES Município: VITÓRIA
 Telefone: (27)3357-7518 Fax: (27)3331-2203 E-mail: etica.pesquisa@ifes.edu.br

Anexo 2 - Certificado de Registro de Programa de Computador

Figura 28: Anexo 2 - Certificado de Registro de Programa de Computador



The image shows a certificate from the Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) of Brazil. It features the national coat of arms at the top center, a barcode on the top right, and the INPI logo. The text is in Portuguese and provides details for a computer program registration. A large, faint watermark of the Brazilian coat of arms is visible in the background. The certificate includes the following information:

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS INTEGRADOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512020001568-9**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 15/02/2020, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: SCAD-M (Sistema de Captura e Apresentação de Dados Meteorológicos)

Data de publicação: 15/02/2020

Data de criação: 09/02/2020

Titular(es): CARLOS ALEXANDRE VOLPI

Autor(es): CARLOS ALEXANDRE VOLPI

Linguagem: HTML; JAVA; PHP; MYSQL; AJAX; JSON

Campo de aplicação: ME-03

Tipo de programa: AP-01; FA-04

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
522f5f25e6c0b383a2b7615d3d7588efa059a3d4dee2fed114d1e92e1f4963f5b7a42430f610997503afda12851a0afce8ef
12b04dd43e7821c5fff8e3cf7631

Expedido em: 18/08/2020

Aprovado por:
Helmar Alvares
Chefe da DIPTO - Portaria/INPI/DIRPA Nº 09, de 01 de julho de 2019

Fonte: <https://gru.inpi.gov.br/pePI/jsp/programas/ProgramaSearchBasico.jsp>