

*Planejamento da produção de cana-de-açúcar no
contexto das mudanças climáticas globais*



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Reitor
JOSÉ TADEU JORGE

Coordenador Geral da Universidade
ALVARO PENTEADO CRÓSTA



Conselho Editorial

Presidente

EDUARDO GUIMARÃES

ELINTON ADAMI CHAIM – ESDRAS RODRIGUES SILVA
GUITA GRIN DEBERT – JULIO CESAR HADLER NETO
LUIZ FRANCISCO DIAS – MARCO AURÉLIO CREMASCO
RICARDO ANTUNES – SEDI HIRANO

UNICAMP ANO 50

Comissão Editorial

ITALA M. LOFFREDO D'OTTAVIANO
EDUARDO GUIMARÃES

Jurandir Zullo Junior
André Tosi Furtado
Claudia Castellanos Pfeiffer
(Orgs.)

*Planejamento da produção de
cana-de-açúcar no contexto das
mudanças climáticas globais*

Grafia atualizada segundo o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990. Em vigor no Brasil a partir de 2009.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO
SISTEMA DE BIBLIOTECAS DA UNICAMP
DIRETORIA DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO
Bibliotecária: Maria Lúcia Nery Dutra de Castro – CRB-8ª / 1724

P693 Planejamento da produção de cana-de-açúcar no contexto das mudanças climáticas globais / organização: Jurandir Zullo Junior, André Tosi Furtado, Claudia Castellanos Pfeiffer. – Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2016.

1. Mudanças climáticas. 2. Cana-de-açúcar – Produção. 3. Políticas públicas. I. Zullo Junior, Jurandir. II. Furtado, André Tosi. III. Pfeiffer, Claudia Castellanos. IV. Título.

CDD-551.6
- 633.61
- 352

ISBN 978-85-268-1361-8

Copyright © by organizadores
Copyright © 2016 by Editora da Unicamp

Direitos reservados e protegidos pela lei 9.610 de 19.2.1998.
É proibida a reprodução total ou parcial sem autorização,
por escrito, dos detentores dos direitos.

Printed in Brazil.
Foi feito o depósito legal.

Direitos reservados à

Editora da Unicamp
Rua Caio Graco Prado, 50 – Campus Unicamp
CEP 13083-892 – Campinas – SP – Brasil
Tel./Fax: (19) 3521-7718/7728
www.editoraunicamp.com.br – vendas@editora.unicamp.br

SUMÁRIO

PREFÁCIO.....	9
APRESENTAÇÃO.....	11

PARTE 1

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CONSTRUÇÃO DE TECNOLOGIAS CIENTÍFICAS E SOCIAIS

INTRODUÇÃO	15
1. INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS CUSTOMIZADAS PARA USO NA AGRICULTURA: ANÁLISE DO SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO AGRITEMPO	19
2. IDEALIZAÇÃO DO <i>WEBSITE</i> DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DO PROJETO ALCSCENS.....	47
3. POR OUTROS UNIVERSOS SENSÍVEIS... VIDA E TEMPO PROLIFERAM (EM) RASGOS	57
4. AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS DIVULGADAS – INSTRUMENTOS POLÍTICOS DE CIRCULAÇÃO DA CIÊNCIA.....	71

PARTE 2

IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA AGRICULTURA E OS SISTEMAS DE PREVISÃO DE SAFRAS DA CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR

INTRODUÇÃO	95
------------------	----

5. SENSORIAMENTO REMOTO APLICADO À PREVISÃO E MONITORAMENTO DE SAFRAS DA CANA-DE-AÇÚCAR	97
6. MODELOS CLIMÁTICOS: UMA REVISÃO DA MODELAGEM NUMÉRICA.....	115
7. CLIMATOLOGIA DAS PROJEÇÕES DO MODELO ETA/CPTEC DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO	131

PARTE 3

CONJUNTURA RECENTE DO SETOR SUCROENERGÉTICO BRASILEIRO: CRISE, EXPANSÃO DA PRODUÇÃO, DINÂMICA DEMOGRÁFICA E PERSPECTIVAS DA CANA-DE-AÇÚCAR FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

INTRODUÇÃO	145
8. SITUAÇÃO E PERSPECTIVAS DO SETOR SUCROENERGÉTICO PAULISTA FRENTE AOS CENÁRIOS MACROECONÔMICOS E DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	149
9. UMA ANÁLISE SOBRE A EXPANSÃO RECENTE E A OCUPAÇÃO DE NOVAS ÁREAS PELA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO CENTRO-OESTE.....	175
10. PANORAMA SOCIODEMOGRÁFICO DAS REGIÕES SUCROALCOOLEIRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO A PARTIR DE 1990	193
11. UM MAR DE CANA: EXPANSÃO REGIONAL E MIGRAÇÃO EM SÃO PAULO	211

PARTE 4

IMPACTOS DA INOVAÇÃO PARA O ATENDIMENTO DAS DEMANDAS FUTURAS DO ETANOL E NA ADAPTAÇÃO SETORIAL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

INTRODUÇÃO	227
12. GERAÇÃO E DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS PARA A PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL: UMA ANÁLISE DOS PROGRAMAS DE MELHORAMENTO GENÉTICO.....	231
13. COMPREENSÃO DA ESTRUTURA GENÉTICA E GENÔMICA DA CANA-DE-AÇÚCAR E SEU IMPACTO NO MELHORAMENTO DA ESPÉCIE	253

14. DESAFIOS PARA A ADAPTAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS	275
--	-----

PARTE 5

GERAÇÃO DE CENÁRIOS DE IMPACTOS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO SETOR SUCROENERGÉTICO

INTRODUÇÃO	299
15. RISCOS CLIMÁTICOS E A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO NO SETOR SUCROENERGÉTICO EM UM CONTEXTO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	303
16. CENÁRIOS DE DISPONIBILIDADE DE TERRAS PARA EXPANSÃO CANAVIEIRA NA REGIÃO CENTRO-SUL BRASILEIRA EM CONDIÇÕES DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS	323
17. COMPORTAMENTO TRANSNIVELAR DE FORÇAS PROMOTORAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS DA PAISAGEM: UM MONITORAMENTO SOBRE O SISTEMA SOCIOECOLÓGICO COMPLEXO CANA-CERRADO....	341
POSFÁCIO – BREVES APONTAMENTOS PARA POLÍTICAS PÚBLICAS.....	365

PREFÁCIO

Eduardo Delgado Assad
Pesquisador da Embrapa

O livro *Planejamento da produção de cana-de-açúcar no contexto das mudanças climáticas globais* mostra claramente que é possível contextualizar esse complexo tema em associação com diferentes disciplinas. Alguns anos atrás, numa discussão com um colega com posições céticas a respeito do aquecimento global, ele me disse que em pouco tempo esse assunto estaria em “desuso e fora de moda”, sendo esquecido por todos. Concordei em parte com relação à visibilidade que o tema tinha tomado e disse que talvez pudesse ser esquecido, porque seria tão importante para a sobrevivência humana que não se falaria mais no assunto, e sim, procuraríamos uma maneira de deixá-lo completamente incorporado nas nossas vidas, buscando formas e soluções para minimizar os graves impactos que as mudanças climáticas podem trazer para a vida humana.

O Brasil viveu momentos como esse na sua história, quando da existência da febre amarela. Hoje não se discute mais. Combate-se a febre amarela. Os brasileiros são os mais preocupados com o clima entre populações de 40 países; é o que mostra a pesquisa de opinião realizada com 45 mil pessoas em todos os continentes: 86% da população nacional acredita que a mudança climática “é um problema muito sério”. Muito acima da média global, de 54%, e superior à preocupação dos dois países que mais poluem no mundo: Estados Unidos (45%) e China (18%, o pior percentual da pesquisa), acima de nações desenvolvidas, como Reino Unido (41%), Alemanha (55%) e Japão (45%).

Nesta década o Brasil sofreu e continua sendo afetado por extremos climáticos classificados como “eventos do século”, com grandes impactos na economia e nos ecossistemas. Somente considerando a Seca do Nordeste do Brasil de 2014-2015, a Munich-Re, a mais antiga companhia de resseguros da

Alemanha, avaliou que essa seca é o quinto desastre natural mais custoso no mundo em 2014, com perdas estimadas em 5 bilhões de dólares americanos. O Brasil é vulnerável aos extremos da variabilidade do clima no presente, e a situação pode piorar no futuro, devido ao aquecimento global, que tem impactos regionalmente diferentes.

Questões como saúde humana, segurança alimentar, segurança hídrica, impactos nas cidades são discutidas cada vez mais detalhadamente. É impressionante o avanço científico ocorrido nas ciências atmosféricas e nos estudos climatológicos em todo o globo. A situação exigida é que esses temas deixem de ser discutidos com a linguagem árida da ciência e cheguem à população. A questão principal não é mais saber se o planeta está aquecendo ou não. No momento em que todos os países do mundo assinam um acordo para tentar reduzir as emissões de gases de efeito estufa na CPO21 em Paris, as quais têm relação direta com o aquecimento global, não é preciso provar se o fenômeno está acontecendo ou não. O importante agora é saber como conviver com as mudanças climáticas e como devemos nos adaptar. Ou se é possível transformar esse imenso desafio em boas oportunidades.

Aí é que está o diferencial deste livro, por se preocupar com a disseminação da informação, adaptar a linguagem em sistemas modernos de comunicação e difusão de tecnologias e trabalhar a importância das mudanças climáticas na definição de políticas públicas, passando pelos impactos na agricultura e, principalmente, por seus efeitos na segurança alimentar. Há uma linha de pensamento indicando as conexões entre todos os temas, desde as relações humanas até a definição de políticas e impactos na bioenergia, via cana-de-açúcar.

Livros como este, em que os editores conseguiram mostrar várias relações interdisciplinares, é que provam que o aquecimento global, ainda hoje (e continuará sendo), é um tema importante, visível e complexo, estando longe de ficar em desuso e esquecido. De maneira bem clara o livro mostra a importância de integrar os estudos referentes à segurança hídrica, alimentar e energética. No futuro, para o qual os editores anteciparam as preocupações que circulam nos meios científicos, todos os estudos serão integrados e a questão principal não será o clima *per se*, mas o homem inserido nesse contexto das mudanças ambientais que estão cada vez mais rápidas e, em vários casos, perigosas para a sobrevivência do homem.

APRESENTAÇÃO

Jurandir Zullo Junior

O setor sucroenergético brasileiro se depara com inúmeros desafios para proporcionar com solidez uma matriz energética baseada em fontes renováveis para o país. Nesse contexto, em um “Encontro sobre Mudanças Globais da Unicamp”, organizado pela Pró-Reitoria de Pesquisa dessa Universidade, em 18 de junho de 2004, após uma série de indagações sobre os desafios dos combustíveis renováveis e a indústria sucroalcooleira, em paralelo com as possíveis mudanças climáticas, surgiu a ideia de realizar um projeto multi e interdisciplinar entre os centros e núcleos interdisciplinares de pesquisa e as faculdades e institutos que compõem a Unicamp.

Após uma série de encontros entre pesquisadores da Unicamp envolvidos com esse tema, o projeto foi materializado em 2008, tendo sido aprovado pela Fapesp em 2010 na categoria de temático dentro do Programa Fapesp de Pesquisas em Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG). Desse modo surgiu o AlcScens, sigla para designar o projeto temático intitulado “Geração de cenários de produção de álcool como apoio para a formulação de políticas públicas aplicadas à adaptação do setor sucroalcooleiro nacional às mudanças climáticas”, vigente de 2010 a 2014.

O desenvolvimento do Projeto AlcScens fundamentou-se em uma rede de pesquisas interdisciplinar, composta por 19 especialistas de várias áreas do conhecimento, da Unicamp e de instituições parceiras nacionais (como o Inpe, a Embrapa, a USP, a UFScar e a Unesp), tendo contado também com o apoio de pesquisadores de instituições estrangeiras. O AlcScens, com sua abordagem multi e interdisciplinar, tornou-se mais do que um projeto, constituindo-se em uma rede muito forte de integração entre pesquisadores, docentes e alunos de graduação e pós-graduação, que ultrapassou as fronteiras

institucionais, tanto nacionais quanto internacionais, de modo a criar condições para continuar articulada e desenvolver novos projetos de pesquisa na área de mudanças climáticas globais e seus impactos, envolvendo profissionais de diversas especialidades, tais como matemáticos, economistas, sociólogos, divulgadores científicos, linguistas, biólogos, geneticistas, geógrafos, demógrafos, meteorologistas e agrônomos.

Nesta obra, o leitor terá acesso a uma avaliação de especialistas dos mais variados temas sobre a sustentabilidade atual e futura do setor sucroenergético, considerando os desafios e as potencialidades desse setor tanto para a atualidade como para cenários futuros de mudanças climáticas. São apresentadas análises acerca de temas como o desmatamento, a saúde humana, as demandas de inovação científica (como o desenvolvimento de novas variedades de cana-de-açúcar pela engenharia genética), a dinâmica de populações nas regiões produtoras, os modelos climáticos globais e regionais, a previsão e o monitoramento das safras de cana-de-açúcar, as análises econômicas em diferentes escalas, a logística das usinas de açúcar e álcool, a tecnificação do setor e as análises de riscos climáticos para as principais *commodities* brasileiras.

Ressalta-se que a divulgação científica foi de grande importância para integrar toda a rede de pesquisa do AlcScens. Os conceitos utilizados na elaboração do portal do projeto¹ na internet foram essenciais para disponibilizar um ambiente de integração para o grupo de pesquisa, assim como uma conexão com o público externo a ele, viabilizando um diálogo com a comunidade interessada no setor sucroenergético.

Sem dúvida, além de conter resultados relevantes destinados ao planejamento e desenvolvimento do setor sucroenergético nacional, o livro é um exemplo de como pode ser organizada uma rede de pesquisas multi e interdisciplinar em torno de um tema de grande relevância e interesse social e nacional, capaz de gerar conhecimento inovador, formar recursos humanos de alta qualidade e relacionar-se com a sociedade. A organização institucional da Unicamp, especialmente a existência do Sistema de Centros e Núcleos Interdisciplinares de Pesquisa, a qualidade do seu corpo técnico e administrativo, e a constante preocupação com os interesses da sociedade, desde a sua fundação em outubro de 1966, foram atores fundamentais para alcançar os resultados obtidos com o desenvolvimento do Projeto AlcScens.

¹ Disponível em: <<http://www.cpa.unicamp.br/alcscens>>.

PARTE 1

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ÁREA DE
MUDANÇAS CLIMÁTICAS E CONSTRUÇÃO
DE TECNOLOGIAS CIENTÍFICAS E SOCIAIS

INTRODUÇÃO

Claudia Castellanos Pfeiffer

Mudanças climáticas é um tema que se tornou muito recorrente no cotidiano da sociedade, sobretudo em razão de comparecer com muita frequência e ênfase nos diferentes meios midiáticos, seja como notícia, seja como objeto de propaganda, filmes, fotos, campanhas. Mudanças climáticas é também um objeto de políticas públicas – municipais, estaduais, nacionais e internacionais. Finalmente, podemos observar que mudanças climáticas é, ainda, um objeto científico estudado por diferentes subáreas das Ciências Exatas, das Ciências Biológicas, das Engenharias, das Ciências da Saúde, das Ciências Agrárias, das Ciências Sociais Aplicadas, das Ciências Humanas, da Linguística, de Letras e das Artes, das Ciências Ambientais, da Divulgação Científica, dentre outras.

É possível dizer, assim, que há, pelo menos, três espaços discursivos em que as mudanças climáticas são referidas e, portanto, significadas: o dos meios midiáticos, o da política pública e o científico. As formas de significação das mudanças climáticas são heterogêneas entre esses espaços e dentro deles, além de se encontrarem em relação de sustentação, de articulação e de negação. Ou seja, os modos de significação desses três espaços estão em relação, por meio de citações, por meio de comentários, por meio de confrontações. Em meio a tudo isso, os sujeitos que compõem a sociedade, de modo também heterogêneo, significam as mudanças climáticas de acordo com as posições que assumem nas relações sociais cotidianas. Desse modo, os três espaços discursivos – ciência, mídia, Estado (políticas públicas) – fazem parte da rede de significação daqueles que vivem cotidianamente nos espaços citadinos – urbanos, rurais, cibernéticos.

É dever da ciência proporcionar meios de circulação daquilo que produz, publicizando a ciência. É um campo para a ciência, olhar para esses meios pelos quais ela se faz ver pública e socialmente – a publicização da ciência – e observar seus efeitos de sentido. Também é um campo da ciência observar como a mídia faz circular sentidos, assim como observar de que modo o Estado, por meio das políticas públicas, faz intervirem determinados sentidos sobre os objetos/sujeitos de suas políticas. É nesse entremeio que a ciência pode e deve produzir conhecimento e disponibilizá-lo, enquanto ferramenta de diferentes naturezas, para a sociedade. É nesse entremeio também que a ciência pode e deve refletir sobre suas formas de intervir socialmente, analisando o que já faz e proporcionando outras formas de fazer sua divulgação.

É nesse sentido que a primeira parte deste livro se dedica a fazer duas análises sobre os modos de circulação da questão das mudanças climáticas na sociedade, na relação com a ciência, com as políticas públicas e com a mídia, e a apresentar duas ferramentas: o portal de divulgação do projeto AlcScens, que permitiu as pesquisas aqui explanadas; e o Agritempo, um sistema de monitoramento agrometeorológico.

Assim, os capítulos desta primeira parte têm por objetivo:

- Apresentar o *website* do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico – Agritempo, que tem como estratégia ações de transferência da tecnologia, buscando atingir o produtor rural de forma indireta, por intermédio de ações de capacitação de multiplicadores. O desenvolvimento do sistema Agritempo mobilizou uma rede de cerca de 40 organizações e mais de 1.400 estações meteorológicas, configurando-se como um arranjo de alta complexidade para proporcionar monitoramento climatológico e atender a vários usuários (como técnicos do governo federal, agrônomos, técnicos da rede de extensão rural, produtores e associações, empresas privadas, universidades e pesquisadores). O Agritempo se caracteriza, assim, como uma inovação organizacional estruturada por uma rede com três dimensões: uma rede física de equipamentos de coleta e computadores, uma rede de comunicações e uma complexa rede interorganizacional. Essas três instâncias de rede permitiram o estabelecimento de relacionamentos entre diversos atores para compartilhar dados, informação e competências a fim de gerar novas tecnologias e criar novos conhecimentos em agrometeorologia;

- Apresentar um conjunto de três versões de *websites*, que teve o objetivo de criar um instrumento de divulgação científica do projeto AlcScens: o portal AlcScens. Este portal teve três objetivos principais: dar visibilidade ao Projeto; constituir-se em um banco de dados de diferentes ações, documentos, propostas, eventos e instrumentos em torno das discussões sobre as mudanças climáticas; estabelecer uma relação refletida entre a sociedade e a universidade ao colocar, em circulação, dados, análises, produtos, acontecimentos relativos ao AlcScens e a outros projetos de pesquisa nacionais e internacionais, buscando fazer do portal um espaço real de trabalho em divulgação científica. Suas principais ações foram: aproximação de pesquisadores e público por meio de compartilhamento de informações, fotos, imagens, vídeos e arquivos de áudio nos *sites* Facebook, Google+, Twitter, Youtube, Flickr, Tumblr e Slideshare; implantação do Podcast; produção de programas de rádio com uma linguagem mais descontraída e de livretos e revistas eletrônicas, para trabalhar com temas específicos;
- Apresentar o Grupo MultiTÃO, que alia linguagem, arte e ciência, na sua observação das formulações e reformulações de questões que constroem e reconstroem problemas, enraizando os conhecimentos em um terreno histórico, social e político. Essa observação se deu de duas formas: pela análise de como as mudanças climáticas circulam pelas imagens de revistas e jornais; pelo estudo e pesquisa de experimentações realizadas por artistas com o tema das mudanças climáticas. O ponto principal da análise foi o de compreender que os clichês apelam fortemente para oposições e moralidades como modo de sensibilização e de conscientização do público e que um dos efeitos disso, contraditoriamente, é a ausência de sensibilização, pelo desgaste, pelo esvaziamento de sentidos. Nessa direção é proposta uma intervenção com produção de séries de imagens que exploram procedimentos diversos de interferência nas sintaxes predominantes da divulgação científica, de modo a convocar perturbações nessas lógicas e gerar possibilidades de sensibilidades e narrativas distintas relacionadas à temática das mudanças climáticas;
- Apresentar uma análise ancorada em diferentes lugares do dizer nos quais se imbrica a problemática das mudanças climáticas, de modo a refletir sobre a forma de circulação da ciência apropriada pelo Estado ou pela sociedade civil, observando o funcionamento dos diferentes discursos de transmis-

são dos conhecimentos científicos na sociedade e refletindo, particularmente, sobre o modo como se produz um tipo de subjetividade e de sociabilidade pelas relações que se estabelecem entre ciência e ideologia, produzindo sentidos estabilizados e naturalizados com os quais a sociedade lida de maneira quase sempre transparente. Essa análise se debruçou em diferentes materialidades como cartilhas, brochuras institucionais, propagandas e a rede eletrônica, procurando observar os diversos caminhos de significação das palavras relativas às mudanças climáticas, abrindo condições para dar visibilidade aos percursos dos sentidos polissêmicos da palavra *mudanças climáticas* e de seus correlatos, seja em materialidades verbais, seja em imagens.

1. INFORMAÇÕES METEOROLÓGICAS CUSTOMIZADAS PARA USO NA AGRICULTURA: ANÁLISE DO SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO AGRITEMPO

Martha Delphino Bambini

Priscila Pereira Coltri

Luciana Alvim Santos Romani

Processo Fapesp 2008/58160-5

1.1 Preâmbulo

O projeto “Geração de cenários de produção de álcool como apoio para a formulação de políticas públicas aplicadas à adaptação do setor sucroalcooleiro nacional às mudanças climáticas” (AlcScens) foi estruturado a partir de nove núcleos temáticos, a saber: Agricultura, Geotecnologia, Engenharia Genética, Segurança Alimentar, Demografia, Climatologia, Políticas Públicas, Saúde Humana, Modelagem e Divulgação Científica.

O objetivo principal das atividades do Núcleo Temático de Divulgação Científica foi analisar a prática da divulgação científica buscando compreender: o modo de circulação de questões e informações associadas às mudanças climáticas em diferentes meios e veículos (como cartilhas, brochuras institucionais, propagandas, matérias jornalísticas e redes sociais); e o funcionamento das imagens no discurso sobre mudanças climáticas.

O estudo e a reflexão sobre instrumentos de divulgação científica buscaram analisar os instrumentos e ferramentas de divulgação científica atuando no sentido de sustentar uma posição associada à temática. Adicionalmente, buscou-se entender e promover a divulgação científica sobre mudanças climáticas por intermédio de alguns mecanismos como *websites* e instalações artísticas.

O *website* do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico (Agritempo) foi analisado como um caso de estudo de oferecimento de informações agrometeorológicas gratuitas por intermédio de ferramentas de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC).

A tecnologia e a rede que a originou foram analisadas no âmbito de uma dissertação de mestrado¹ e também por uma intervenção específica visando à quantificação, análise e qualificação das visitas e acessos de internautas ao sistema entre os anos de 2007 e 2012².

1.2 Introdução

A agricultura é uma das atividades econômicas mais dependentes das condições meteorológicas e climáticas.

A Meteorologia é o ramo da ciência que se ocupa dos fenômenos físicos da atmosfera, abrangendo o estudo das condições atmosféricas em um dado instante, o que chamamos de “tempo”³. A Climatologia, por sua vez, trabalha com valores estatísticos, médios, para uma descrição do ritmo anual mais provável de ocorrência dos fenômenos atmosféricos.

A maioria das práticas agrícolas, como o preparo do solo, a semeadura, a adubação, a irrigação, as pulverizações, a colheita e as medidas contra eventos adversos, dependem diretamente das condições de tempo vigentes e do acesso a informações sobre previsão do tempo para que possam ser executadas de forma eficiente. Da mesma forma, clima e tempo afetam a relação das plantas com os micro-organismos, os insetos, os fungos e as bactérias, favorecendo ou não a ocorrência de pragas ou doenças e demandando medidas de controle adequadas.

O oferecimento de informações meteorológicas confiáveis, customizadas às necessidades da agricultura, possibilita ajustes de curto prazo em operações do dia a dia de forma a minimizar perdas, aumentar o rendimento da produção e a qualidade dos produtos finais⁴. Informações meteorológicas customizadas apoiam também o planejamento de longo prazo, orientando a tomada de decisões relativas a aspectos sazonais da produção, à seleção de cultivares mais adequadas às características climáticas de uma dada região, bem como à definição de políticas agrícolas.

¹ Bambini, 2011.

² Amato & Bambini, 2013.

³ Pereira *et al.*, 2002.

⁴ Mavi & Tupper, 2004.