



**XII Congresso Brasileiro de Agroinformática**

**11 a 14 de Novembro de 2019**

**ANAIS**

**INDAIATUBA**  
**Novembro de 2019**

# **ANAIS DO XII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMATICA**

## **ORGANIZADORES**

MARIA FERNANDA MOURA

JAYME GARCIA ARNAL BARBEDO

ALAINÉ MARGARETE GUIMARÃES

VALTER CASTELHANO DE OLIVEIRA

**FATEC/EMBRAPA/UEPG-PPGCA**

**11 A 14 DE NOVEMBRO DE 2019**

Ficha Catalográfica

Congresso Brasileiro de Agroinformática (11.: 2019: Indaiatuba, SP)

C749 Anais eletrônicos do XII Congresso Brasileiro de Agroinformática. 11 a 14 de novembro de 2019. Indaiatuba, SP; Universidade Estadual de Ponta Grossa/ Maria Fernanda Moura et al. (Org.). Ponta Grossa: SBIAGRO, 2019.

1. Agroinformática. 2. Agricultura digital. 3. Internet das coisas. I. Moura, Maria Fernanda (Org.). II. Barbedo, Jayme Garcia Arnal (Org.). III. Guimarães, Alaine Margarete (Org.). IV. Oliveira, Valter Castelhana de (Org.). V. SBIAgro. VI. T.

CDD: 004.22



## **EaD na Agricultura: análise do perfil discente de um curso de compostagem à distância**

*Hugo Rogerio Borges de Freitas<sup>1</sup>, Flávio Lages Monteiro Júnior<sup>1</sup>, Ernani Jardim Reis<sup>1</sup>, Marco Antônio de Almeida Leal<sup>1</sup>, Ana Cristina Siewert Garofolo<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Embrapa Agrobiologia, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil, hugo.freitas@embrapa.br, flavio.lages@embrapa.br, ernani.jardim@embrapa.br, marco.leal@embrapa.br, ana.garofolo@embrapa.br

### **RESUMO**

Um dos desafios atuais da transferência de tecnologia agropecuária é a capacidade de processar e disseminar para um contingente expressivo de produtores o conhecimento tecnológico gerado pela pesquisa. Paralelamente a isso, dados do Censo Agropecuário mostram que entre 2006 e 2017 o número de estabelecimentos rurais com acesso à Internet saiu de 75.407 para 1.425.323. Neste contexto, o uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem pode contribuir para o encurtamento do tempo entre a geração e a disseminação destas tecnologias. O objetivo deste trabalho foi elaborar um perfil do público que se interessou pelo curso de Compostagem à distância oferecido pela Embrapa Agrobiologia. Através de técnicas de análise exploratória com base em mineração de textos, foram tratadas as respostas fechadas e abertas dos formulários preenchidos por 4.989 inscritos, do Brasil e de outros seis países. Este público é composto, essencialmente, por adultos jovens, com curso superior, sem vínculo empregatício e somente um terço se considera agente multiplicador. As tecnologias da Embrapa mais usadas por 4,63% deste público são: Fossa Séptica Biodigestora, Adubação verde e ILPF. Dois terços deste público tem interesse em capacitações à distância nos temas “horta”, “manejo”, “solo”, “agrofloresta”, “agricultura orgânica”, “agricultura de precisão”, “controle biológico”, “recuperação de área degradada”, “integração lavoura pecuária”, “controle natural de pragas”, entre outros. Com isso, acredita-se que as informações geradas possam contribuir para futuras tomadas de decisão relacionadas com o tema Transferência de Tecnologia Agropecuária à distância.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação à distância, Transferência de tecnologia, Transferência de tecnologia agropecuária à distância, Mineração de textos.

### ABSTRACT

One of the current challenges of transferring agricultural technology is the ability to process and disseminate the technological knowledge generated by research to a wide contingent of producers. Parallel to this, data from the Agricultural Census show that between 2006 and 2017 the number of rural establishments with Internet access increased from 75,407 to 1,425,323. In this context, the use of Virtual Learning Environments can contribute to the shortening of the time between the generation and the dissemination of these technologies. The objective of this study was to elaborate a profile of the public interested in a Composting course at a distance offered by Embrapa Agrobiology. Through exploratory analysis techniques based on text mining, closed and open responses of the forms filled by 4,989 subscribers from Brazil and six other countries were treated. This audience consists mainly of young adults with a college degree, with no employment relationship, and only one-third are considered multiplier agents. Embrapa technologies used by 4.63% of this public are: “Biogas Digester Septic Tank”, “Green Fertilization” and “Integrated Crop/Livestock/Forestry”. Two-thirds of this public is interested in distance learning in the areas of "horta", "management", "soil", "agroforestry", "organic agriculture", "precision agriculture", "biological control", "integrated livestock farming", "natural pest control", among others. With this, it is believed that the information generated can contribute to future decision-making related to the topic of transferring agricultural technology e-learning.

**KEYWORDS:** Distance education, Technology transfer, Transferring agricultural technology e-learning, Text mining.

### INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios para a extensão rural e para a assistência técnica é a decodificação do conhecimento tecnológico gerado pela pesquisa, que tem sido processado em um ritmo cada vez mais rápido, em tecnologias passíveis de adoção, e então disseminá-las para um contingente expressivo de produtores rurais. Atualmente, a adoção de tecnologias atinge um número limitado de produtores e uma inclusão produtiva requer “estratégias inovadoras na criação e na transferência de conhecimentos e de tecnologias para ajudar mais produtores, sobretudo os mais vulneráveis, a participar desse fluxo de crescimento” (EMBRAPA, 2014).

Sendo a “transferência de tecnologia e os serviços de extensão rural, cruciais para a adoção de sistemas de produção modernos e mais sustentáveis, de modo crescente dependerão dos avanços em TIC<sup>1</sup>”, abrindo possibilidades para que os atores da cadeia produtiva sejam treinados, assegurando a sustentabilidade do negócio (EMBRAPA, 2014).

O uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem como mecanismo de transferência de tecnologia pode contribuir para encurtar o tempo entre a geração e a disseminação da tecnologia e também favorecer a massificação devido ao seu caráter abrangente.

Desde 2005 o Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação - Cetic.br realiza anualmente a pesquisa TIC Domicílios, com o objetivo de mapear o acesso à infraestrutura de TIC nos domicílios urbanos brasileiros, e desde 2008 incorporou também os domicílios rurais à sua pesquisa. Dados referentes ao indicador A4 (DOMICÍLIOS COM ACESSO À INTERNET) mostram um crescimento do total de domicílios da ordem de 3,4 vezes, saindo de 18% em 2008 para 61% em 2017. Estes mesmos dados agrupados por área (rural e urbana), revelam que o crescimento da proporção de domicílios rurais foi de 4% em 2008 para 34% em 2017 ( 8,5 vezes) (“Cetic.br - Pesquisa TIC Domicílios”, 2017).

Dados do Censo Agropecuário mostram que existiam 75.407 estabelecimentos agropecuários com acesso à Internet em 2006, e os dados preliminares de 2017 mostram a existência de 1.425.323, um aumento de 19 vezes (“IBGE - Censo Agropecuário”, 2017).

Independente das diferenças de métodos e espaços amostrais, ambas as pesquisas mostraram um aumento relevante de domicílios rurais com acesso à Internet no Brasil. Diante disso não há como desprezar o potencial do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem como um dos mecanismos para Transferência de Tecnologia Agropecuária à distância.

A Embrapa Agrobiologia, uma unidade de pesquisa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, localizada em Seropédica/RJ, contribuiu para a vitrine de capacitações online da Embrapa (<https://www.embrapa.br/e-campo>), lançada em 2018, com o **Curso de Compostagem** (<https://www.embrapa.br/e-campo/curso-online-compostagem>), com base em uma de suas soluções tecnológicas (“Compostagem de resíduos orgânicos para uso na agricultura”, 2005).

O objetivo deste trabalho foi elaborar, a partir da análise dos dados obtidos, uma base de conhecimento contendo as características pessoais deste público, suas percepções das tecnologias da Embrapa e seus temas de interesse, de modo que tal base possa contribuir nas tomadas de decisão estratégicas relacionadas às ações de Transferência de Tecnologia

---

<sup>1</sup> TIC: Tecnologia da Informação e Comunicação

Agropecuária à distância para públicos semelhantes ao observado, tendo potencial para atender as necessidades de capacitação com mais precisão.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O universo de estudo considerado nesta pesquisa foi composto por todos os alunos inscritos no curso de Compostagem à distância, das turmas oferecidas no segundo semestre de 2018.

Os dados foram gerados a partir da tabulação dos formulários de inscrição preenchidos, elaborados com questões fechadas, de cunho pessoal (nome, endereço, data de nascimento...), e questões abertas, onde os alunos se expressaram livremente sobre o uso de tecnologias da Embrapa e sugeriram temas de interesse para eventuais futuras capacitações à distância.

Foi realizada uma análise exploratória do conjunto de dados gerados, considerando a execução das seguintes etapas: extração, transformação e carga dos dados; mineração e modelagem dos dados e interpretação dos resultados. Para execução destas etapas foram usadas as ferramentas R-Project (<http://www.r-project.org>) e Rstudio (<http://www.rstudio.com>), acrescidos de pacotes específicos para mineração de textos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Após a exportação dos dados dos formulários de inscrição dos alunos, foi realizado o procedimento de extração, transformação e carga inicial dos dados, identificando 4.979 inscritos, oriundos de 1.357 municípios brasileiros diferentes, distribuídos em todos os estados da federação e no Distrito Federal, e também 10 inscritos de outros seis países, sendo: Argentina (1), Colômbia (1), Guatemala (4), Honduras (1), Paraguai (1) e Portugal (2).

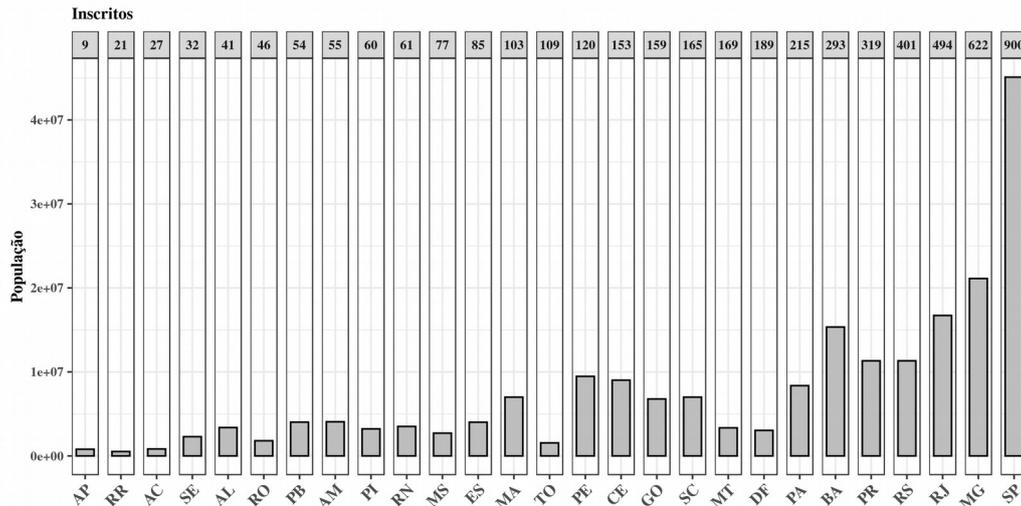
Em seguida à primeira rodada de mineração e modelagem dos dados foi realizada uma análise inicial dos resultados e optou-se por segmentar as respostas em quatro grupos: distribuição geográfica; perfil pessoal; uso de tecnologias Embrapa e temas de interesse.

### ***Distribuição geográfica***

A produtividade da agropecuária brasileira apresenta desempenho diferente de acordo com várias características relacionadas a uma determinada região, sendo a difusão do conhecimento e de novas tecnologias uma delas (FELEMA; RAIHER; FERREIRA, 2013). Ou seja, a identificação da localização geográfica do indivíduo que recebeu capacitação em uma determinada tecnologia agropecuária pode contribuir para o entendimento das características que estimularam a procura por tal conhecimento e também, em uma avaliação futura, identificar fatores que contribuíram ou não para a adoção de alguma tecnologia.

Considerando somente os inscritos do Brasil, foi identificada uma distribuição em todo o território nacional, mas com uma variação grande entre os estados. Comparando estes dados com as respectivas populações, percebeu-se que os estados com maior quantidade de inscritos também são os estados mais populosos (Figura 1) e através da estimativa do cálculo do coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho_s=0,8272283$ ) foi identificada uma correlação significativa entre a quantidade de inscritos e a população de um determinado estado.

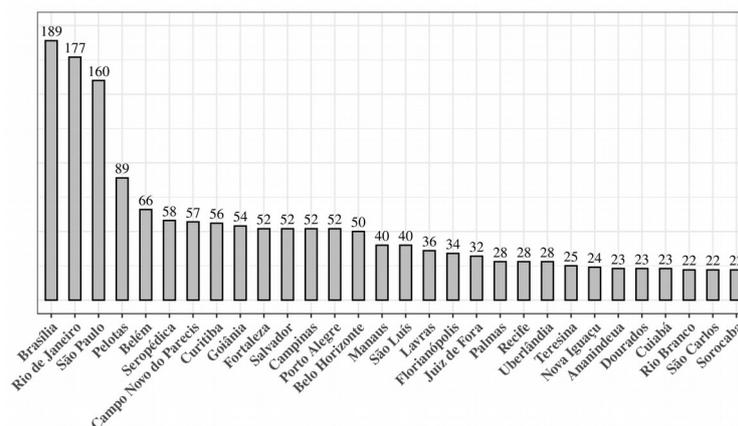
Figura 1 – Inscritos por estado X População por estado



Fonte: dados de pesquisa e IBGE

Na lista dos 30 municípios com maior quantidade de inscritos (Figura 2), há representantes de todas as regiões brasileiras, tanto de capitais (12) quanto do interior (18).

Figura 2 – Municípios com maior quantidade de inscritos

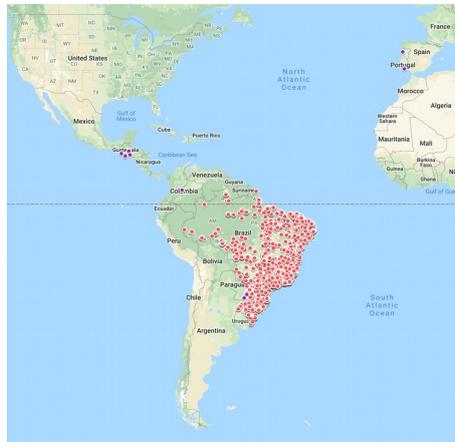


Fonte: dados de pesquisa

Foram representados 1.357 municípios diferentes, ou seja, 24,35% de todos os municípios brasileiros (5.572). Foi identificada grande dispersão quantitativa dos inscritos, sendo 1.275 dos municípios atendidos (93,96%) apresentando 5 ou menos inscrições.

A Figura 3 mostra o resultado da importação dos dados de endereços de todos os inscritos no *Google MyMaps*, o que dá uma visão geral da distribuição geográfica.

Figura 3 – Distribuição geográfica dos inscritos



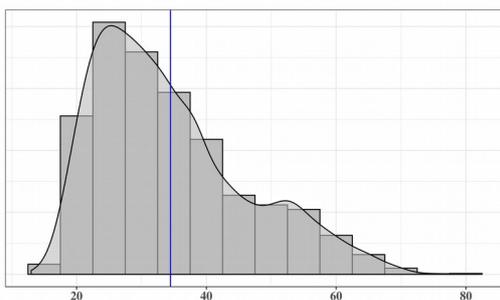
Fonte: dados de pesquisa e Google MyMaps

### **Perfil pessoal**

O conhecimento do perfil do aluno possibilita a implementação de estratégias de desenvolvimento de conteúdo direcionado, permitindo a constante adequação do material didático, contribuindo assim para maior eficiência do processo de ensino-aprendizagem (MOTA; GOMES; LEONARDO, 2014).

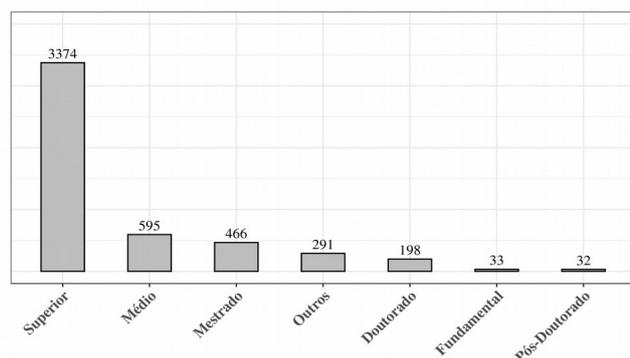
Os dados pessoais revelaram que, essencialmente, é um público adulto jovem, com média de idade de 35 anos (Figura 4) e com curso superior (67,63%) (Figura 5).

Figura 4 – Inscritos por idade



Fonte: dados de pesquisa

Figura 5 – Inscritos por grau de instrução



Fonte: dados de pesquisa

De todos os inscritos, 798 afirmaram ter vínculo empregatício, ou seja, 16,00% do total. Afirmaram não ter vínculo 4.175 (83,68%) e outros 16 (0,32%) não responderam. Outro ponto relevante quando se trata de transferência de tecnologia, é se o capacitado se considera



Ao final foram identificadas 149 tecnologias diferentes, sendo 40 citadas mais de uma vez, ou seja, 26,85% do total. As três tecnologias mais citadas foram: Fossa Séptica Biodigestora (14), Adubação verde (12) e ILPF (12).

### ***Temas de interesse***

Outra questão aberta contida no formulário de inscrição foi: “Quais temas você gostaria de ver em nossos futuros cursos à distância?”. O objetivo da equipe foi levantar as necessidades de capacitação à distância almejadas pelos inscritos de modo que esta informação possa ajudar na identificação de cursos já existentes no portfólio que possam atendê-los ou contribuir para uma lista de demandas futuras de desenvolvimento de cursos.

A análise inicial das respostas mostrou que 67,97% dos inscritos sugeriram algum tema, contabilizando 3.391 respostas. Diante da quantidade de dados optou-se por fazer uma análise puramente estatística, usando técnicas de mineração de textos com base no modelo de seleção de n-gramas significativos e não redundantes proposto em MOURA et al. (2010).

Visando melhorar a qualidade dos cálculos de frequência, durante o pré-processamento dos dados foram eliminados todos os caracteres latinos, substituídos os sinais de pontuação por espaços e removidas as palavras com pouco significado (*stopwords*). Em seguida foram extraídos os unigramas (16.063), composto por uma palavra, bigramas (13.168), duplas de palavras, e trigramas (10.941), triplas de palavras.

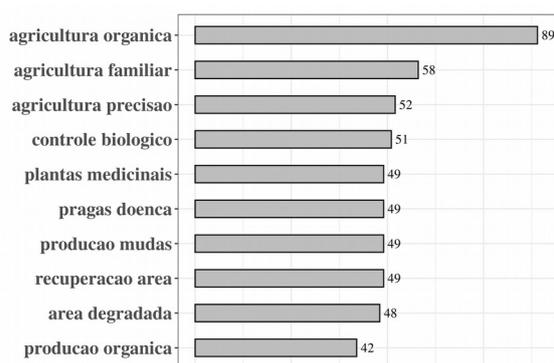
Os 10 unigramas mais citados pelos inscritos foram: “horta”, “produção”, “agricultura”, “manejo”, “orgânica”, “solo”, “cultivo”, “compostagem”, “agrofloresta” e “curso”. Com exceção da palavra “curso”, todas as demais identificam um tema na área agrícola, deixando exposto quais são os grandes temas de interesse deste público.

Vários temas relacionados com as atividades agropecuárias são compostos de duas ou mais palavras (Ex.: adubação mineral, calda bordalesa, fibra têxtil natural, impacto ambiental positivo...), e por isso, além das palavras individuais, foram analisadas as frequências de bigramas e trigramas que mais apareceram em uma mesma resposta (ORMOND, 2006).

Observando os bigramas identificados (Figura 7), percebe-se que os três mais citados têm em sua composição a palavra “agricultura”, o que ajuda a entender porque este foi o terceiro unigrama mais citado. Os bigramas mostram uma visão mais específica do tema. A palavra “produção”<sup>4</sup> pode estar relacionada com diferentes aspectos na agropecuária mas fica claro que o público tem interesse em “produção de mudas” e “produção orgânica”.

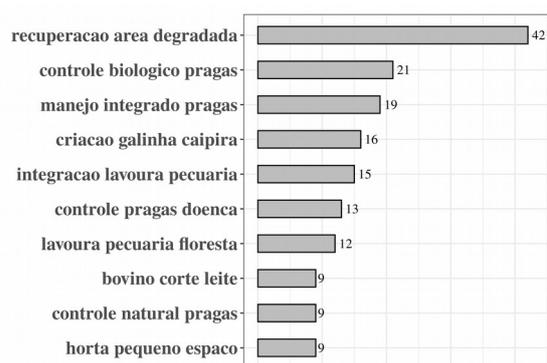
<sup>4</sup> **Produção:** (1) é a acumulação de energia ou biomassa. (2) atividade capaz de produzir, gerar, extrair ou fabricar um bem. (3) o volume produzido. (4) criação de bens e de serviços capazes de suprir as necessidades do homem (ORMOND, 2006).

Figura 7: Temas de interesse – bigramas



Fonte: dados de pesquisa

Figura 8: Temas de interesse – trigramas



Fonte: dados de pesquisa

O levantamento dos trigramas mais citados (Figura 8) também mostrou temas de interesse na área, tais como “recuperação de área degradada” e “integração lavoura pecuária”. Além disso, o aumento do conjunto de palavras possibilita um melhor entendimento das necessidades levantadas. Por exemplo, o bigrama “pragas doença” e o trigrama “controle pragas doença” aparecem na relação dos mais citados, sugerindo que o aspecto “controle” tem mais relevância dentro do tema “pragas doenças”.

## CONCLUSÕES

Um público de 4.989 pessoas, distribuídas em todo o território nacional e em alguns outros países, matriculadas em um curso cujo tema é uma das soluções tecnológicas da Embrapa, dá sinais de que o ensino à distância tem potencial para se transformar em uma estratégia inovadora na transferência massiva de tecnologias agropecuárias.

A distribuição geográfica deste público mostra uma dispersão em todos os estados e as características pessoais mostram que é composto por adultos jovens, com curso superior, sem vínculo empregatício, e uma terça parte se considera agente multiplicador.

Somente 4,63% afirmaram usar alguma tecnologia da Embrapa. Parte deste público não demonstrou ter conhecimento efetivo do portfólio de soluções tecnológicas da Embrapa. As mais citadas foram: Fossa Séptica Biodigestora, Adubação verde e ILPF.

Dois terços dos inscritos registraram sugestões de temas para cursos na modalidade à distância, sendo contabilizadas 3.391 respostas. A partir das análises dos unigramas, bigramas e trigramas, foram identificados os temas mais citados por este público: “horta”, “manejo”, “solo” e “agrofloresta”. Temas mais específicos como “agricultura orgânica”, “agricultura de precisão” e “controle biológico” estão entre os mais desejados, assim como “recuperação de área degradada”, “integração lavoura pecuária” e “controle natural de pragas”.

Espera-se que estas informações possam contribuir para tomadas de decisão estratégicas no que se refere a Transferência de Tecnologia Agropecuária à distância, tanto na identificação de temas de interesse quanto no desenvolvimento de conteúdos específicos.

### AGRADECIMENTOS

A toda equipe do projeto “Estratégias de ações participativas para inovação na agricultura de base ecológica” que possibilitou a concretização deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

**Cetic.br - Pesquisa TIC Domicílios.** Disponível em: <<http://cetic.br/pesquisa/domicilios/>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

**Compostagem de resíduos orgânicos para uso na agricultura.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/129/compostagem-de-residuos-organicos-para-uso-na-agricultura>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

EMBRAPA. **Manual do usuário: Sistema de Gestão de Ações de Transferência de Tecnologia (SISGATT)**, 2009. Disponível em: <[https://sistemas.sede.embrapa.br/sisgatt/upload/Manual\\_SISGATT.pdf](https://sistemas.sede.embrapa.br/sisgatt/upload/Manual_SISGATT.pdf)>. Acesso em: 24 jun. 2019

EMBRAPA. **Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira.** [s.l.: s.n.].

FELEMA, J.; RAIHER, A. P.; FERREIRA, C. R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 3, p. 555–573, set. 2013.

**IBGE - Censo Agropecuário.** Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>>. Acesso em: 28 abr. 2019.

MOTA, J. B.; GOMES, S. G. S.; LEONARDO, E. D. S. Reflexão sobre o perfil do aluno como determinante para a motivação e aprendizagem em curso de EAD. **Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade**, v. 7, p. 355, 20 dez. 2014.

MOURA, M. F. et al. Um modelo para a seleção de n-gramas significativos e não redundantes em tarefas de mineração de textos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, v. 23, out. 2010.

ORMOND, J. G. P. Glossário de termos usados em atividades agropecuárias, florestais e ciências ambientais. 2006.

**Soluções tecnológicas da Embrapa.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solucoes-tecnologicas>>. Acesso em: 29 jun. 2019.