

Visualização de dados como estratégia para resgate e divulgação dos impactos de um programa de pós-graduação

João Batista Duarte^{1*}; Renato Máximo Sátiro²

¹ Escola de Agronomia / Universidade Federal de Goiás. Professor no Setor de Melhoramento de Plantas. Av. Esperança s/n – Campus Samambaia; 74.690-900 – Goiânia, GO, Brasil. (*autor correspondente)

² Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" / Universidade de São Paulo. Professor do curso de MBA em Data Science e Analytics. Rua Alexandre Herculano 120 – Vila Monteiro; 13418-445 – Piracicaba, SP, Brasil.

Resumo

Este trabalho surgiu da necessidade de implementar uma estratégia de visualização de dados para um programa de pós-graduação *stricto sensu* da área de ciências agrárias. Teve como objetivo levantar e explorar estatisticamente informações disponíveis acerca das titulações produzidas em nível de mestrado e doutorado ao longo do tempo. Também teve como objetivo gerar sumários gráficos ilustrativos que pudesse compor um painel de “dashboard” com potencial de divulgação dos impactos positivos do programa à sociedade. Como estudo de caso, escolheu-se o Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG]. As informações disponíveis para análise consistiram numa base de dados acerca dos egressos titulados no programa, em nível de mestrado [Ms] e doutorado [Dr], entre 1985 e 2020. Foram construídas representações gráficas, numa abordagem de séries temporais, descrevendo a evolução do número total de titulados ao longo do tempo, separados também pelos níveis Ms e Dr. Os resultados revelam uma contribuição bastante significativa do programa, com destaque para a formação profissional para atender demandas de pessoal qualificado para atuar na região central do Brasil. Os temas predominantemente estudados nas dissertações e teses desenvolvidas no programa também revelaram sua importante contribuição técnico-científica; isto foi destacado por meio de diferentes gráficos em “nuvens de palavras”. Como modelo para a estratégia de visualização de dados a ser implementada foi proposto um painel com as ilustrações gráficas produzidas.

Palavras-chave: Painel interativo-digital; Visualização de dados; Inteligência de negócios; BI.

Abstract

Data visualization as a strategy to retrieve and disseminate the positive impacts of a graduate program

This work arose from a need to implement a data visualization strategy for a *stricto sensu* graduate program in the area of agricultural sciences. It aimed to statistically collect and explore available information about the degrees produced at master and doctoral levels over time. It also aimed to generate illustrative graphic summaries that could compose a dashboard panel with the potential to disseminate the positive impacts of the program on society. As a case study, the Programa de Pós-Graduação em Agronomia at the Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG] was chosen. The information available for the analyses consisted of a database on graduates of the program, at master's [Ms] and doctoral [Dr] levels, between 1985 and 2020. Graphical representations were constructed in a time series approach describing the evolution of the total number of graduates over time, also separated according the levels Ms and Dr. The results reveal a very significant contribution of the program, with emphasis on professional training to meet the demands of qualified personnel to work in the central region of Brazil. The subjects predominantly studied in the dissertations and theses developed in the program also revealed its important technical-scientific contribution; this was highlighted through different word clouds graphics. As a model for the data visualization strategy to be implemented a dashboard with the obtained graphic illustrations was proposed.

Keywords: Interactive-digital dashboard; Data visualization; Business intelligence; BI.

Introdução

O Sistema Nacional de Pós-Graduação [SNPG] compreende um conjunto de normas estabelecidas no âmbito do Ministério da Educação [MEC], especificamente regulamentadas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior [CAPES], para avaliar criteriosamente os programas de pós-graduação [PPG] no país (Báo, 2019). Entretanto, no nível *stricto sensu* e sobretudo fora dos centros de excelência, é comum o registro de insatisfação na comunidade acadêmica acerca de tais avaliações (Patrus et al., 2018; Fávero et al., 2019); seja porque os critérios não contemplam impactos relevantes de cada PPG, seja porque os relatórios submetidos não refletem de forma adequada tais impactos.

Neste contexto está o Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG], tomado como objeto deste estudo. Criado em 1993 a partir do Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas/UFG (este em 1985), o PPGA/UFG inaugurou-se com mestrado e doutorado e duas áreas de concentração: “Genética e Melhoramento de Plantas”, do curso original, e “Produção Vegetal”. Assim, constituiu-se no primeiro curso de pós-graduação *stricto sensu* com doutorado em ciências agrárias do Estado de Goiás. Em 2004 incorporou uma terceira área – “Solo e Água”. Em 2010, a área original desmembrou-se no Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas [PPGGMP/UFG]; mas já em 2011 contava outra vez com três áreas de concentração, incluindo “Fitossanidade”. Apesar desta relevante cobertura temática, sobretudo pelo enfoque na área de agricultura cujo papel é central na economia da região Centro-Oeste do país, as sucessivas avaliações do PPGA na CAPES, ao longo de quinze anos, não avançaram além do “Conceito 4” na escala até “7”. Os esforços institucionais, com predominância para aqueles voltados à gestão acadêmica, também não foram suficientes para lograr avaliações melhores. Por outro lado, os relatos de atores importantes na estruturação do PPGA, incluindo ex-coordenadores, professores, técnicos administrativos e egressos, subjetivamente revelam contribuição de impacto muito maior do que aquela contabilizada nas referidas avaliações.

Parte disso pode ser fruto de um problema comumente identificado em estudos sobre a capacidade da academia comunicar adequadamente as suas contribuições à sociedade (Mascarenhas et al., 2011); além do que, mesmo em tempos de transformação digital, essa comunicação normalmente ainda é feita sem uso das ferramentas mais apropriadas à esta realidade. Segundo Weiss (2019), nesse novo contexto, é fundamental possibilitar acesso e compartilhamento de informações em tempo real; seja porque pesquisadores e cientistas buscam compartilhar os seus achados em alta intensidade de transmissão e difusão, seja porque esta nova era da sociedade anseia avidamente por mais e novos conhecimentos.

Oliveira (2016) complementa que é recorrente em órgãos públicos a dificuldade de coletar, integrar, analisar e visualizar dados essenciais para a prática de gestões eficientes; o que compromete a qualidade dos serviços prestados à sociedade. Logo, inconsistências, incompletude e redundâncias de informação podem inviabilizar o processo de visualização de dados, comprometendo a percepção social acerca dos impactos positivos gerados; inclusive por parte dos órgãos de governo responsáveis por avaliações oficiais (ex. CAPES, CNPq etc.). Bons resultados nessas avaliações passam, então, por boa gestão da informação, via resgate e tratamento adequado de dados, acrescidos da adoção de alguma estratégia de visualização em larga escala (“data visualization”) como se faz no campo da “Inteligência de Negócios”; ou usando o jargão da área, em Inglês, de “Business Intelligence” [BI]. Esse tipo de abordagem de comunicação, materializada em “infográficos” e “dashboards” (painéis digitais, interativos e dinâmicos), atinge de forma massiva e com grande impacto as suas comunidades alvo (Aparicio e Costa, 2014); entre estas, estudantes e profissionais em suas motivações diversas para ingresso nos programas de pós-graduação, bem como potenciais clientes de pesquisas tecnológicas. Isso amplia a demanda de candidatos e qualifica o nível dos processos seletivos para ingresso nos programas, além de oportunizar pesquisas socialmente mais integradas, com aportes financeiro e estrutural, aliados à melhor empregabilidade dos egressos.

Considerando as recentes atualizações e perspectivas no modelo de avaliação da pós-graduação brasileira (Báo, 2019), essa aproximação dos programas acadêmicos com a sociedade também passa a receber ponderação mais significativa do que em anos anteriores. Logo, a adoção de práticas de visualização de dados num modelo BI pode representar um elo de diálogo e estabelecimento de sinergias entre os atores de pesquisa científica/tecnológica e a sociedade em geral; inclusive, com reflexos positivos nas avaliações oficiais de impacto. Considerando ainda que parte da avaliação desfavorável atribuída aos programas de pós-graduação decorre de inconsistências e falta de objetividade nos próprios relatórios encaminhados à CAPES, as ferramentas de BI, via manipulação dinâmica e interativa de dados, permitirão aos gestores de programas a elaboração de relatórios mais qualificados.

O objetivo deste trabalho foi implementar uma estratégia de visualização de dados no modelo BI, para um programa de pós-graduação *stricto sensu* em ciências agrárias; tomando-se como estudo de caso o PPGA/UFG, de modo a evidenciar prontamente, via painéis digitais, dinâmicos e interativos (“dashboards”), seus impactos profissionais, científicos e tecnológicos mais relevantes à sociedade brasileira, em especial para a região Centro-Oeste do país. Dificuldades na obtenção de dados fundamentais para essa implementação, entretanto, restringiram tal objetivo à simples estruturação de uma proposta ilustrativa de “dashboard” para evidenciar o potencial desse tipo de estratégia de gestão.

Material e Métodos

Os procedimentos metodológicos empregados neste estudo envolveram, de início, principalmente o trabalho de pré-processamento dos dados (“data wrangling”) e a busca e inserção, na base original de dados, de informações adicionais sobretudo em aspectos qualitativos inerentes à proposta. Na sequência foram escolhidos procedimentos estatísticos para organização, resumo e apresentação visual das principais informações acessadas. Nesse sentido, para que as aplicações previstas sejam realizadas com eficiência e eficácia, é fundamental uma escolha de ferramentas simples e compatíveis com cada uma das necessidades e características dos dados (Oliveira Junior et al., 2019).

De início, com autorização da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UFG, os dados foram levantados junto à Plataforma Sucupira / CAPES (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/>); a qual armazena informações dos relatórios trienais ou quadriennais periodicamente elaborados para a avaliação dos programas, via Sistema Nacional de Pós-Graduação [SNPG]. Também foram obtidos dados a partir dos próprios sistemas institucionais da UFG, seja no PPGA ou via Pró-Reitoria de Pós-Graduação [PRPG].

Os dados em estudo foram coligidos e agrupados em base estatística única, tomando como partida as listas de egressos titulados no Programa, no período entre 1988 e 2020. Tais listas, disponíveis no portal do PPGA na internet (<https://ppga.agro.ufg.br/p/34772-egressos>), estão separadas por períodos (1988-1999; 2000-2005; 2006-2010; 2011-2015; 2016-2020); logo, antes tiveram suas variáveis uniformizadas para agrupamento na base de dados única. Também originalmente apresentam dados faltantes e inconsistências várias que exigiram grande trabalho de pré-processamento. Os dados foram, então, organizados, corrigidos e complementados com algumas informações adicionais relacionadas aos objetivos; muitas, entretanto, ainda não foram levantadas para um trabalho definitivo. Enfim, a estrutura do “data set” completo submetido às análises implementadas é mostrada na Tabela 1, em Apêndice (com omissões de linhas); constituindo-se numa matriz de 712 linhas (observações) e 12 colunas (variáveis), sobretudo com variáveis de natureza qualitativa e predominantemente textuais, a saber: número da observação [Id], ano de defesa do título; nome do discente titulado; sexo; nível do título defendido (mestrado ou doutorado); área de concentração; nome do docente orientador; título da dissertação ou tese; cargo ou função atual; instituição ou empresa em que trabalha; cidade onde reside; e país de origem.

Numa análise preliminar os dados foram organizados numa série temporal com apuração do número total de titulações, em mestrado [Ms] e doutorado [Dr], em cada ano, desde 1988 a 2020 (dados posteriores ainda não foram considerados). A representação

gráfica desta série possibilitou análises quantitativa e qualitativa acerca da evolução de titulações no PPGA/UFG ao longo do período. Também foram levantados os números de orientações por docente orientador, o que permitiu a construção de outro gráfico ilustrativo, bem como uma tabela destacando docentes com maior número de titulações associadas.

Para as variáveis textuais, incluindo título das dissertações ou teses, cargo ou função ocupada atualmente pelo egresso e instituição ou empresa em que trabalha, foram aplicadas várias técnicas de manipulação de dados, seguidas da elaboração das chamadas “nuvens de palavras”; as difundidas “word clouds”. Entre as técnicas de preparação dos dados para obtenção de nuvens com real significação, foram aplicadas, primeiramente a chamada “tokenização” dos textos, que consiste na conversão de sentenças (ex. títulos, cargos ou nomes de empresas) em termos ou palavras únicas; na sequência, realizou-se a eliminação daqueles termos baixa relevância contextual, denominados tecnicamente como “stop words” (ex. “a”, “o”, “de”, “da”, “que”, “sobre” etc.); e, por último, a contabilização da frequência de ocorrência das palavras (“words”) e sua representação ilustrativa no popular formato de “nuvens de palavras” (Silge e Robinson, 2017).

Para a realização das análises, inicialmente, foi utilizado o programa Microsoft Excel® (2010) para edição e organização preliminar dos dados; além da confecção dos gráficos mais simples nos formatos de diagrama de áreas (tipo “pizza”) e aqueles de linhas e colunas. As análises mais elaboradas exigiram o uso de bibliotecas (“pacotes”) e funções estatisticamente mais avançadas no ambiente computacional R (R Core Team, 2022). As principais bibliotecas em R utilizadas para estas aplicações foram: *dplyr*, *tidytext*, *tibble*, *ggplot2*, *plotly* e *ggrepel*; e as respectivas funções *select(...)*, *filter(...)*, *mutate(...)*, *tibble(...)*, *unnest_tokens(...)*, *anti_join(...)*, *get_stopwords(...)*, *count(...)*, *brewer.pal(...)*, *wordcloud(...)*, *ggplotly(...)*, *ggplot(...)*, *geom_text_repel(...)*. Os códigos ou *scripts* em R para a construção dos gráficos de nuvens de palavras são listados ao final, em Apêndice. A partir disso foi construída uma proposta ilustrativa de painel digital para orientar a construção de “dashboards” para o PPGA/UFG, fundamentada no princípio de uma implementação fácil e simples, em forma digital, dinâmica e interativa.

Resultados e Discussão

Os resultados deste estudo evidenciam um bom equilíbrio quantitativo entre as defesas de mestrado e de doutorado, ao longo da existência do Programa de Pós-graduação em Agronomia da UFG [PPGA]; com 43% dos títulos atribuídos a cerca de 300 doutores e 57% deles a quase 400 mestres (Figura 1). Deve-se registrar que, entre a sua origem, em 1985, e a sua consolidação como PPGA, este programa atuou apenas no nível de mestrado. A listagem dos mestres e doutores titulados nos 35 primeiros anos do Programa (1985 a 2020) pode ser acessada em tabelas disponíveis no sítio do PPGA na internet (<https://ppga.agro.ufg.br/p/34772-egressos>). As áreas de concentração em Produção Vegetal (39%) e Solo e Água (29%) somaram a maior parte das titulações, isto é, quase 70%; o restante foi igualmente dividido entre as outras duas áreas (Fitossanidade e Genética e Melhoramento de Plantas). Ainda, as titulações entre homens e mulheres foram bem equilibradas; cerca de 50% para cada gênero, revelando não haver discriminação de gênero relativamente às titulações totais auferidas nesse programa de pós-graduação.

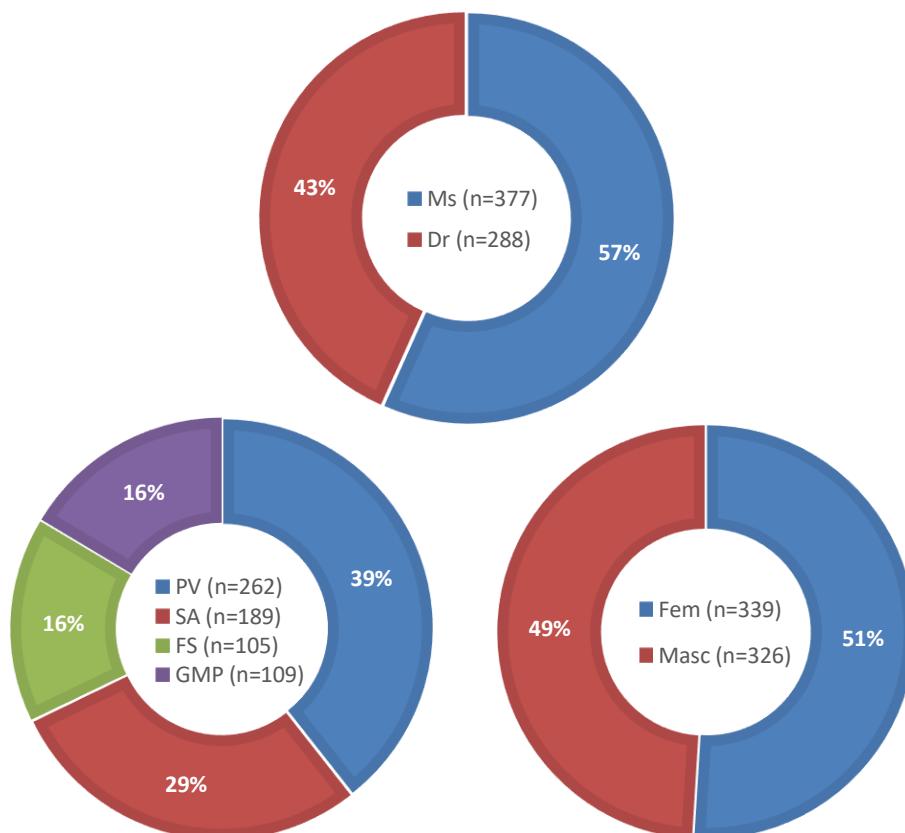


Figura 1. Percentual de titulações em mestrado [Ms] ou doutorado [Dr], agrupadas por área de concentração – Produção Vegetal [PV], Solo e Água [SA], Fitossanidade [FS] ou Genética e Melhoramento de Plantas [GMP], e por gênero – Feminino [Fem] ou Masculino [Masc], no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG [PPGA/UFG], entre 1985 e 2020
Fonte: Resultados originais da pesquisa

A evolução temporal das titulações totais do PPGA/UFG ao longo desse período, também discriminadas nos níveis de mestrado ou doutorado, está representada na Figura 2. Este gráfico ilustra, em colunas, as frequências absolutas destas três categoriais, bem como as respectivas linhas de tendência estimadas por médias móveis obtidas com defasagem (“lag”) de três anos, para fins de suavização. Tal representação é, na sequência desta discussão, objeto de interpretações de naturezas quantitativa e qualitativa associadas à evolução deste programa de pós-graduação ao longo de seus primeiros 35 anos.

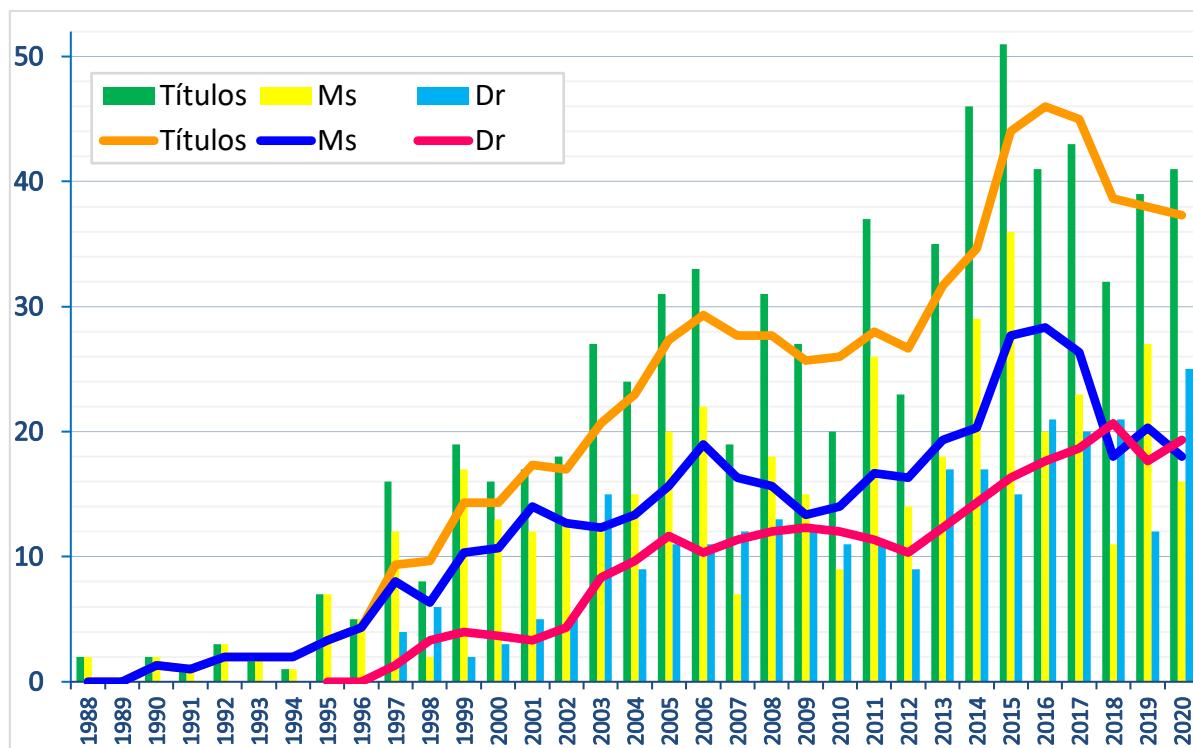


Figura 2. Evolução do número de titulações no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG [PPGA/UFG] entre 1985 e 2020, total (títulos) e separadas em mestrado [Ms] e doutorado [Dr] (valores absolutos representados pelas colunas em cada ano e as tendências, estimadas e suavizadas por médias móveis de três anos, pelas respectivas linhas)

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Numa análise mais quantitativa, a evolução do número de mestres e doutores titulados nesse programa de pós-graduação evidencia o seu impacto positivo ao longo de seus 35 anos de existência. Nos primeiros dez anos (desde a primeira defesa em 1988), o número de titulados por ano ficou na casa das unidades, com evolução crescente até uma média de 8,3 defesas em 1998 (média móvel calculada sucessivamente por triênio). Da virada do milênio até 2005, o programa experimentou crescimento anual bastante significativo do número de titulados (acréscimo médio de duas titulações a cada ano). Assim, partiu de uma média de 12,3 títulos por ano (1999), com predominância de mestrado, para chegar no final deste

período com aproximadamente 25 títulos por ano, e já equiparando o número de titulações de mestrado e doutorado. Entre 2005 e 2010, não houve crescimento no número de titulações, ficando a média trienal em torno de 23 defesas por ano. Apesar disso, o número médio de titulações anuais em doutorado (12 teses defendidas por ano) ultrapassou, pela primeira vez, aquele das titulações em nível de mestrado (média de 11 dissertações defendidas por ano). A estabilização nesse crescimento, provavelmente, pode ser explicada pelo fato de ter havido desmembramento da área de concentração em Genética e Melhoramento de Plantas, com a criação do PPGGMP/UFG, em 2010.

Entre 2011 e 2017, o Programa experimentou novo crescimento substancial do número de titulações por ano (quatro a cinco títulos a mais e a cada ano), com média anual aproximada de 36 títulos; sobretudo, em nível de mestrado (média de 22 dissertações e 14 teses defendidas por ano no período). Ao final desse período em 2017, a média anual de títulos chegou a 45 defesas (26 de mestrado e 19 de doutorado); com o máximo de defesas tendo sido atingindo em 2015, com 51 defesas no ano (36 mestrados e 15 doutorados). Por outro lado, entre 2018 e 2020 observou-se nítida queda na tendência de defesas, com a média recuando novamente abaixo de 40 titulações por ano. Isso provavelmente já repercute algum impacto negativo, sobre as perspectivas docentes e discentes, dos cortes e bloqueios orçamentários por que passaram, nos últimos anos, os setores nacionais da educação, ciência e tecnologia (SBPC, 2022; Jornal Pensar, 2020; Escobar, 2019). Essa “depressão” na média de titulações, curiosamente, incidiu basicamente sobre o nível de mestrado, que vinha em ritmo de crescimento bastante acelerado no período anterior. Assim, a média anual de mestres titulados no Programa, que já havia rompido a marca de 25 titulações, recuou para cerca de 20 defesas anuais. A retração geral no mercado de trabalho nos últimos anos (IPEA, 2022; Gandra, 2020), notável a partir de 2016 – ano de entrada para titulações regulares de mestrado em 2018, pode também ter sido causa desse fenômeno. Para o nível de doutorado esse efeito foi menor, com a tendência de crescimento anterior apenas se arrefecendo no período e se estabilização em torno de 20 defesas anuais. Assim, ao final desse período em 2020, os números médios de titulações em mestrado e doutorado praticamente se igualaram; com cerca de vinte defesas anuais em cada destes níveis.

A estabilidade das titulações em doutorado, mesmo diante de um cenário nacional com certa retração nas contratações de pessoal para atividades de pesquisa e desenvolvimento [P&D], é um indicador de confiança da comunidade demandante deste nível mais alto de formação junto ao PPGA/UFG. Por conseguinte, também é indicador da consolidação do Programa nas áreas de concentração de sua cobertura; atualmente em “Solo e Água”, “Fitossanidade” e “Produção Vegetal”. Em síntese, esta análise da evolução do número de

titulações totais discriminadas nos níveis de mestrado e doutorado, ao longo da história do PPGA, não deixa margem razoável de dúvidas sobre o impacto positivo que este programa de pós-graduação tem logrado ao Brasil e, sobretudo, à Região Centro-Oeste, nas suas áreas de concentração. A nuvem de palavras na Figura 3, construída a partir dos termos predominantes nos títulos das dissertações e teses defendidas no Programa, expressa visualmente parte desta contribuição.



Figura 3. Nuvem de palavras evidenciando os temas predominantemente tratados nas pesquisas científicas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG]

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Numa análise mais qualitativa abordamos, simultaneamente à referida evolução temporal de titulações, alguns exemplos de colocação profissional de egressos desse Programa, que corroboram a tese de elevada qualidade de seus cursos de mestrado e doutorado para a formação técnico-científica nas áreas de sua abrangência. Para atestar as informações dos egressos aqui mencionados como exemplos, as linhas correspondentes foram todas mantidas visíveis na Tabela 1 (em Apêndice). Assim iniciamos essa análise reportando à primeira defesa de dissertação do curso, em setembro de 1988, pelo engenheiro agrônomo Péricles de Carvalho Ferreira Neves; orientado pelo Dr. Élcio Perpétuo Guimarães (atual Chefe-geral da Embrapa Arroz e Feijão, com vasta experiência internacional que inclui nove anos de trabalho na FAO – Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura, e doze no CIAT – Centro Internacional de Agricultura Tropical). Vale registrar que, naquele momento histórico da pesquisa agronômica na região central do Brasil, Péricles de Carvalho passava a representar, nada menos que o primeiro mestre [M. Sc.] formado por um programa de pós-graduação “stricto sensu” da área de Ciências Agrárias em Goiás. Tornou-

se pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, em 1989; doutorou-se na Universidade da Califórnia/Davis, em 2002; e, atualmente, é Pesquisador A da Embrapa, onde é responsável pelo Programa Nacional de Melhoramento de Arroz Híbrido, tendo liderado o desenvolvimento e a liberação do primeiro híbrido de arroz no Brasil.

O segundo mestre formado no curso foi o autor da presente monografia, João Batista Duarte, também engenheiro agrônomo, com defesa de dissertação em dezembro de 1988, sob orientação da Dra. Maria José Zimmermann (pesquisadora aposentada da Embrapa, também com vasta experiência internacional, com passagem inclusive também pela FAO). Ingressei-me como professor substituto da Escola de Agronomia da UFG [EA-UFG] em 1987, tendo sido efetivado por concurso público em 1994. O respectivo doutoramento foi cursado na ESALQ/USP, com defesa no ano 2000. Atualmente é professor titular da UFG, com atuação nas áreas de formação desde aquele tempo, a saber em planejamento e análise de experimentos, biometria aplicada ao melhoramento de plantas e metodologia científica em geral. Há mais de vinte anos atua como docente de ambos os programas já referidos nesta evolução histórica (de PPGA e PPGGMP), tendo inclusive sido bolsista de produtividade em pesquisa pelo CNPq entre 2007 e 2013. Ainda, por dois mandatos (2001-2008 e 2018-2020) fui editor-chefe da revista Pesquisa Agropecuária Tropical.

A terceira defesa de dissertação do curso ocorreu em 1990, pelo também engenheiro agrônomo Edward Madureira Brasil, sob orientação do professor Dr. Lázaro José Chaves (professor e pesquisador na UFG, mentor e precursor do programa de pós-graduação em estudo). Edward doutorou-se pela primeira turma do PPGA em 1998, tendo tornado docente da EA-UFG em 1994, instituição da qual foi também Diretor por dois mandatos (1998-2002 e 2002-2006). O professor Dr. Edward Madureira é professor titular da UFG, tendo sido Reitor desta Universidade por, nada menos, que três mandatos (2006-2009, 2010-2013 e 2018-2021). Na sua gestão acadêmica chegou, ainda, duas vezes à Presidência da Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior [ANDIFES]. Na sua área específica de formação, além de responsável técnico pelo programa de melhoramento de milho da empresa PLANAGRI S.A. (1987 a 1994), foi também Presidente da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas (2013-2015), tendo ainda sido Presidente da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético [RIDESA] (<https://www.ridesa.com.br>); instituição que congrega dez universidade federais brasileiras que respondem pelo principal programa de pesquisa para desenvolvimento de variedades de cana-de-açúcar no país. Vale reportar que, atualmente as variedades “RB” (de República do Brasil) são cultivadas em mais de 65% da área canavieira do país, com contribuição de cerca de 12,3% para a matriz energética nacional (Oliveira et al., 2021).

Exemplos assim de vários outros egressos do PPGA/UFG vem se sucedendo ao longo de um período de mais de trinta anos. Muitos destes profissionais ocupam posições de destaque em universidades, institutos de pesquisa, empresas públicas e privadas e, também, no campo do empreendedorismo de seus próprios negócios (Figura 4). Assim, ainda que esta monografia omita grande parte dos impactos específicos decorrentes da atuação desses profissionais, estas nuvens de palavras refletem tendências importantes capturadas ao longo da história de estruturação deste Programa para sustentar ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico no setor agropecuário regional e nacional. Também reforça o alto nível de formação de parcela importante destes egressos, tendo em vista suas ocupações e abrangências temáticas e regionais atingidas.



Figura 4. Nuvens de palavras evidenciando as atuações profissionais de destaque e instituições ou empresas que mais empregaram egressos, titulados entre 1988 e 2020, do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG]
 Fonte: Resultados originais da pesquisa

Para reforçar essa tese, na sequência listam-se outros quinze exemplos com descrição sucinta da atuação e, entre parênteses, informação das titulações no PPGA/UFG: 1) Ph.D. Paulo Eduardo de Melo (mestrado no Programa em 1992) – pesquisador da Embrapa Hortaliças, atual editor-chefe da revista científica Horticultura Brasileira (publicação da Associação Brasileira de Horticultura); 2) Dra. Marta Cristina Corsi de Filippi e Silva (mestrado em 1993) – pesquisadora da área de fitopatologia na Embrapa Arroz e Feijão e professora no PPGA; 3) Dr. Luís Cláudio de Faria (mestrado em 1994 e doutorado em 2011) – pesquisador da área de melhoramento do feijoeiro, também na Embrapa Arroz e Feijão; 4) Dr. Luiz Alberto Pessoni (mestrado em 1995) – professor na Universidade Federal de Rondônia; 5) Dr. Dario Rosa Mesquita (mestrado em 1995) – pesquisador com experiência internacional, da área de melhoramento do algodoeiro na empresa da Bayer Crop Science; 6) Ph.D. Flávio Bresegheello

(mestrado em 1995) – pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, tendo sido Chefe-geral desta instituição (2014-2017), além de chefe adjunto de P&D (2008-2012); quando em seu doutorado na Universidade de Cornell (nos EUA, em 2005), recebeu prêmio especial da Crop Science Society of America pelo destaque de sua tese; 7) Dr. Jaison Pereira de Oliveira (mestrado em 1997 e doutorado em 2003) – pesquisador de recursos genéticos vegetais da Embrapa Arroz e Feijão; 8) Dra. Gisele Barata da Silva (mestrado em 2000) – professora na Universidade Federal Rural da Amazônia; 9) Dr. Robélia Leandro Marchão (mestrado em 2004 e doutorado em 2007) – pesquisador da área de solos tropicais na Embrapa Cerrados; 10) Ph.D. Márcia Thaís de Melo Carvalho (mestrado em 2005) – pesquisadora de sistemas produtivos no contexto de mudanças climáticas, na Embrapa Arroz e Feijão; 11) Dra. Lizz Kezzy de Moraes (doutorado em 2005) – pesquisadora de melhoramento genético de soja, cana-de-açúcar, mandioca, amendoim e trigo tropical na Embrapa Tabuleiros Costeiros; 12) Dra. Mara Fernandes Moura (mestrado em 1999 e doutorado, 2005) – pesquisadora de fruticultura no Instituto Agronômico [IAC]; 13) Dra. Nara Fernandes Moura (mestrado em 2003 e doutorado em 2011) – pesquisadora visitante no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia [INPA]; 14) Dra. Mellissa Ananias Soler da Silva (doutorado em 2007) – pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão na área de manejo e conservação de solos, com ênfase em eficiência do uso de nitrogênio e emissão de gases de efeito estufa; e 15) Dr. Cícero Célio de Figueiredo (doutorado em 2009) – professor na Universidade de Brasília [UnB], líder do grupo de pesquisa do CNPq em manejo de solo e resíduos orgânicos para uma agricultura de baixa emissão de carbono. Como exemplo último e sob o viés deste autor, incluo ainda o Dr. Claudio Takao Karia (doutorado em 2008) – pesquisador da Embrapa Cerrados na área de melhoramento de espécies forrageiras, instituição da qual também foi Chefe-geral (2016-2020) e Chefe-adjunto de P&D (2010-2016). Sua tese no PPGA/UFG, sob orientação do Prof. João Batista Duarte, recebeu menção honrosa pela classificação entre as três melhores teses de Ciências Agrárias I, no concurso Prêmio CAPES de Tese 2010.

As principais constatações obtidas das análises anteriores (quantitativa e qualitativa) foram registradas, em junho de 2021, no item “Histórico e Contextualização do Programa” do relatório Coleta CAPES – PPGA/UFG, encaminhado à mesma instituição para sua última avaliação quadrienal (2017 a 2020). Afora os diversos avanços que este programa de pós-graduação experimentou no referido quadriênio, é possível (ou até mesmo provável) que as informações aqui consolidadas e objetivamente reportadas naquele documento tenham contribuído para o êxito no resultado que o Programa pode lograr da respectiva avaliação; a qual foi divulgada em setembro de 2022, tendo a Coordenação de Ciências Agrárias I da CAPES atribuído “Conceito 5” ao PPPGA/UFG.

A menção explícita a nomes de egressos e docentes do PPGA/UFG ao longo dos parágrafos anteriores é coerente com o propósito da abordagem de visualização de dados preconizada neste estudo. Numa abordagem como essa, embora muitos construtos sejam combinações (quantitativas ou qualitativas) da atuação conjunta dos diversos atores envolvidos nas atividades do PPG, implicando na necessidade de omissão das participações individuais; noutros, sobretudo quando relacionados a impactos de relevância pontual como os anteriormente reportados, é fundamental que se atribuam os devidos créditos diretamente aos seus promotores. Assim, a revelação de impactos profissionais, científicos e tecnológicos deverá ser feita numa perspectiva ética que integre valorização técnica e humana, associando as informações de cada desenvolvimento aos respectivos desenvolvedores (ex. discentes e/ou egressos, pesquisadores e docentes orientadores e colaboradores externos). Outra análise exploratória que a base de dados disponível permitiu desenvolver foi acerca da contribuição relativa dos docentes do PPGA/UFG nas orientações dos mestres e doutores titulados durante o período em estudo. A gráfico da Figura 5 foi elaborado com recurso de interatividade da função *ggplotly(...)* do pacote *plotly*, em ambiente computacional R, e permite acessar “on-line” (apenas em arquivos “html”) e com o simples arrastar do “mouse” o número de orientações de cada docente do programa ao longo do período. Assim, possibilita também a construção de tabelas complementares, em que se pode destacar, por exemplo, docentes “top 10” em orientações, como ilustrado na figura com a lista ordenada dos vinte docentes com maior número de orientações (mestrado e doutorado) no período (1985 a 2020).

Considerações Finais

As visualizações gráficas produzidas e reunidas num painel digital, objetivo, simples, dinâmico e interativo caracteriza um “dashboard” institucional ou empresarial. Uma ilustração nesse sentido é apresentada na Figura 6 como proposta para uma possível implementação no âmbito do PPGA/UFG. A disponibilização de painéis assim no respectivo portal de internet do Programa, com “link” para outras mídias digitais em rede, seguramente contribuirá para maior reconhecimento de seus impactos na sociedade. A atualização e o contínuo aprimoramento destes painéis com filtros e páginas adicionais, associados a informações relevantes de outras variáveis, algumas ainda por serem levantadas e estatisticamente tratadas (ex. produção científica e tecnológica; nível de satisfação de estudantes, egressos, docentes e colaboradores; retorno salarial auferido de sua formação etc.), é inerente a toda e qualquer estratégia de visualização de dados num modelo BI.

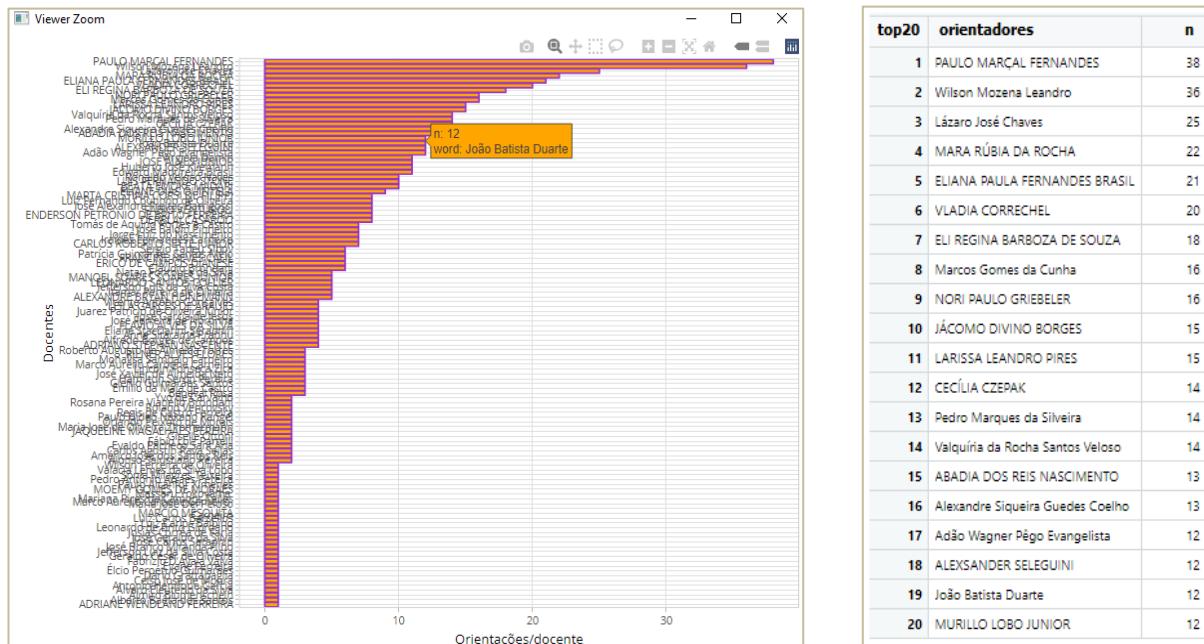


Figura 5. Ilustração de gráfico – interativo em formato “html”, representando a contribuição relativa dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG], entre 1985 e 2020, em número total de orientações realizadas (mestrado e doutorado); ao lado tabela resumo com a lista de docentes “top20” neste aspecto, em que “n” é o número de orientações no período

Fonte: Resultados originais da pesquisa

Como conclusões, ainda que o estudo seja relativamente preliminar e carecendo de complementação relativamente aos dois últimos anos (2021 e 2022, não incluídos), primeiramente, evidenciam-se impactos positivos claros gerados pelo PPGA/UFG à sociedade brasileira; com destaque para: i) a contribuição científica relevante para o desenvolvimento da atividade agropecuária na região central do Brasil; e ii) o alto nível de formação profissional de boa parte de seus egressos, tendo em vista a extensa relação de postos importantes por eles ocupados no mercado de trabalho (sobretudo, no ensino superior e em atividades de P&D), associada a uma ampla abrangência temática e regional. Em segundo lugar, no que tange às análises para desenvolvimento da proposta de visualização de dados, evidenciou-se grande potencial da abordagem adotada frente aos objetivos de resgate e explicitação dos impactos positivos de um programa de pós-graduação alvo; no caso o PPGA/UFG, que provavelmente já tenha logrado efeitos benéficos disso como resultado de sua última avaliação quadrienal, divulgada em setembro de 2022, quando o Programa recebeu “Conceito 5” da Coordenação de Ciências Agrárias I da CAPES.

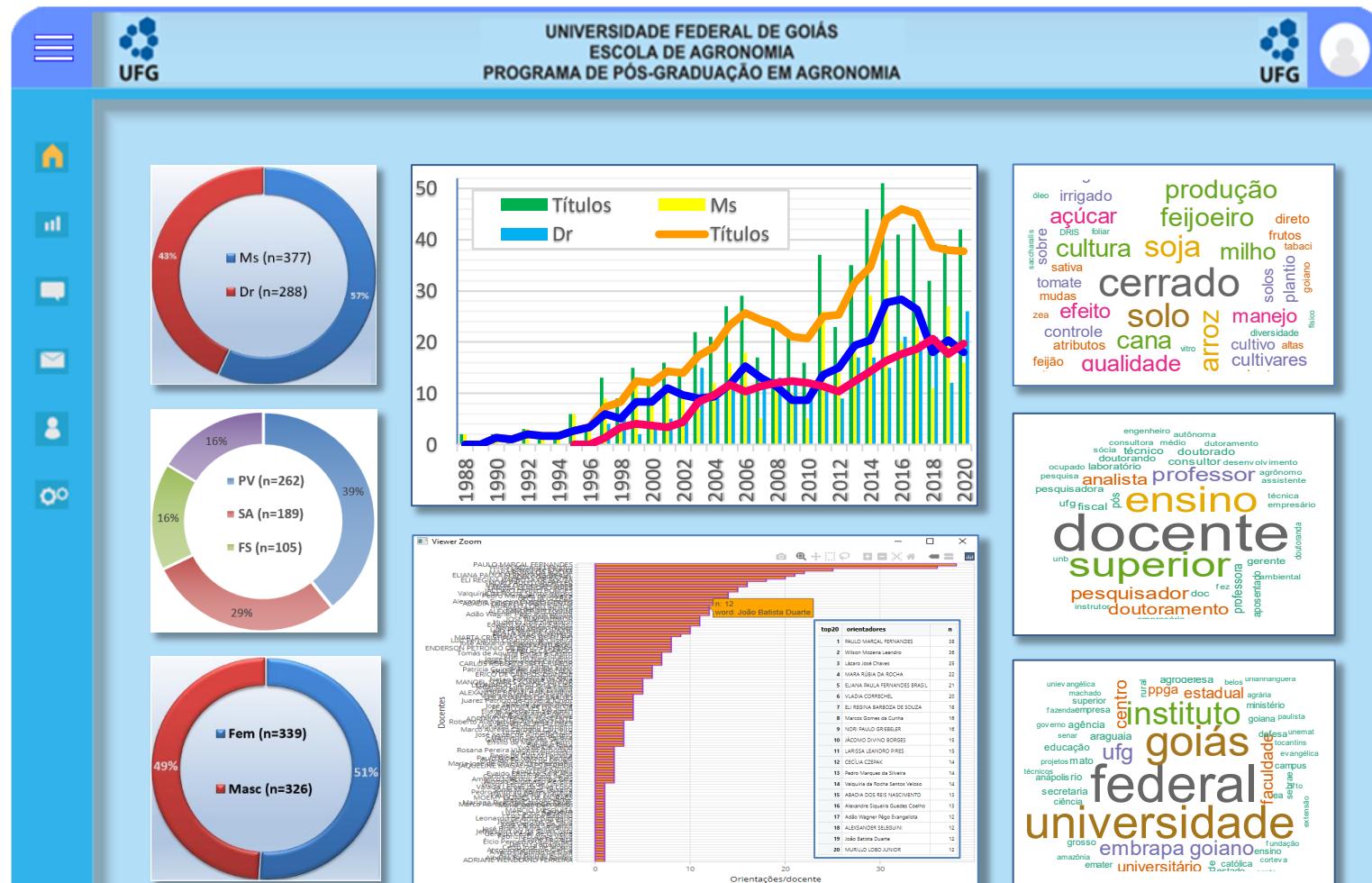


Figura 6. Proposta ilustrativa de um “dashboard” para o Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG], com visualizações gráficas em painel digital a ser divulgado no respectivo sítio de internet, em formato dinâmico e interativo
Fonte: Resultados originais da pesquisa

Agradecimento

A realização deste trabalho sintetiza colaborações que merecem meu reconhecimento: ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da UFG, pela disponibilização dos dados que foram objeto das análises neste estudo; à equipe integral que compõe o “MBA em Data Science e Analytics” da ESALQ-USP / Pecege, pela oportunidade de aprendizagem altamente qualificada; e ao meu orientador Renato Máximo Sátiro, pela disponibilidade e compreensão.

Referências

- Aparicio, M.; Costa, C. J. 2014. Data visualization. *Communication Design Quarterly*. 3 (1): 7-11.
- Báo, S. N. 2019. O Sistema Nacional de Pós-Graduação: atualidades e perspectivas. CAPES, Diretoria de Avaliação. Disponível em: <https://www.prgp.usp.br/attachments/article/6115/Apresentacao_SoniaBao_23102019.pdf>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- Escobar, H. 2019. Pesquisadores alertam para risco de desmonte da ciência no Brasil. Jornal da USP, Caderno Políticas Científicas. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/?p=278531>>. Acesso em: 19 out. 2022.
- Fávero, A. A.; Consaltér, E.; Tonieto, C. 2019. A avaliação da pós-graduação e a sua relação com a produção científica: dilemas entre a qualidade e a quantidade. *Cadernos EBAPE.BR*. 16 (4): 642-655. *EccoS – Revista Científica*. 51 (4): e14508.
- Gandra, A. 2021. Pesquisa do IBGE mostra enfraquecimento do mercado de trabalho em 2020. Agência Brasil. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-12/pesquisa-do-ibge-mostra-enfraquecimento-do-mercado-de-trabalho-em-2020#>>. Acesso em: 15 out. 2022.
- Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas [IPEA]. 2022. Indicadores mensais do mercado de trabalho – agosto de 2022. Carta de Conjuntura. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/category/mercado-de-trabalho/>>. Acesso em: 17 out. 2022.
- Jornal Pensar a Educação em Pauta. 2020. Financiamento à pesquisa: um projeto de destruição nacional. Pensar a Educação - Pensar o Brasil, Editorial (edição 294). Disponível em: <<https://pensaraeducacao.com.br/blog/financiamento-a-pesquisa-um-projeto-de-destruicao-nacional/>>. Acesso em: 19 out. 2022.
- Mascarenhas, A. O.; Zambaldi, F.; Moraes, E. A. 2011. Rigor, relevância e desafios da academia em administração: tensões entre pesquisa e formação profissional. *Revista de Administração de Empresas*. 51 (3): 265-279.
- Microsoft. 2010. Microsoft Excel: desktop, v. 2010. 64-bit. Redmond: Microsoft.

Oliveira Junior, J. C.; Schimiguel, J. 2019. Implementando uma plataforma Big Data para visualização de dados gerados por dispositivo IOT. Revista de Ubiquidade. 2 (2): 85-111.

Oliveira, L. S. L. 2016. Aplicando técnicas de BI na análise de dados de órgãos públicos. Disponível em: <<https://app.uff.br/riuff/handle/1/7402>>. Acesso em: 21 ago. 2022.

Oliveira, R. A.; Barbosa, G. V. S.; Daros, E. (Orgs.). 2021. 50 anos de variedades RB de cana-de-açúcar: 30 anos de Ridesa. Curitiba, Ridesa. 199 p.

Patrus, R.; Shigaki, H. B.; Dantas, D. C. 2018. Quem não conhece seu passado está condenado a repeti-lo: distorções da avaliação da pós-graduação no Brasil à luz da história da Capes. Cadernos EBAPE.BR. 16 (4): 642-655.

R Core Team. 2022. R: a language and environment for statistical computing. Vienna, R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>. Acesso em: 12 out. 2022.

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência [SBPC]. 2022. Ciência tem 44% do maior fundo de financiamento bloqueados. Disponível em:
<<http://portal.spcnet.org.br/noticias/ciencia-tem-44-do-maior-fundo-de-financiamento-bloqueados-setor-ainda-perde-em-outras-frontes/>>. Acesso em: 18 out. 2022.

Silge, J.; Robinson, D. 2017. Text mining with R: a tidy approach. O'Reilly Media, Inc. 178 p.
Weiss, M. C. 2019. Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. Estudos Avançados. 33 (95): 203-214.

Apêndice

Tabela 1. Listagem de egressos titulados pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG] entre 1988 e 2020, com identificação do registro [Id], ano da titulação, nome do discente titulado, gênero ou sexo, nível da titulação, área de concentração, docente orientador, título da dissertação ou tese e ocupação ou função atual do discente, instituição ou empresa em que trabalha, e cidade e país onde reside

(continua)

| Id | Ano | Discente titulado | Sexo ⁽¹⁾ | Nível ⁽²⁾ | Área ⁽³⁾ | Docente orientador | Título da dissertação ou tese | Cargo/função | Instituição/empresa | Cidade | País |
|-----|------|---------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|--|--------------|-------------------------|-----------|------------|
| 1 | 1988 | Péricles de Carvalho Ferreira | M | Ms | GMP | Élcio Perpétuo Guimarães | Introdução de características alogânicas | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| 2 | 1988 | João Batista Duarte | M | Ms | GMP | Maria José de Oliveira | Estudo da adaptabilidade e estabilidade | DOCENTE DE | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| 3 | 1990 | Edward Madureira Brasil | M | Ms | GMP | Lázaro José Chaves | Comparação de métodos no estudo da | REITOR | UFG | Goiânia | Brasil |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 7 | 1992 | Paulo Eduardo de Melo | M | Ms | GMP | Leonardo de Brito Giordano | Influência do citoplasma Ogura em | PESQUISADOR | EMBRAPA | BRASÍLIA | BRASIL |
| 8 | 1992 | Wladimir Braidotti | M | Ms | GMP | Pedro Antônio Araeas | Comparação de métodos de | ... | ... | ... | ... |
| 9 | 1993 | Marta Cristina Corsi de Filippi | F | Ms | GMP | Anne Sitarama Prabhu | Estudo da herança da resistência do | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| 10 | 1994 | Luis Cláudio de Faria | M | Ms | GMP | Roberto Augusto de Almeida | Análise multivariada no estudo da | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| 11 | 1995 | Luiz Alberto Pessoni | M | Ms | GMP | Josias Corrêa de Faria | Controle genético de caracteres | DOCENTE DE | UFRR | BOA VISTA | BRASIL |
| 12 | 1995 | Alexandre Siqueira Guedes | M | Ms | GMP | Lázaro José Chaves | Critérios para seleção para tolerância ao | DOCENTE DE | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| 13 | 1995 | Weber Neves Moreira Júnior | M | Ms | GMP | Lázaro José Chaves | Componentes de heterose a partir de | GERENTE | UNILEVER BESTFOODS | GOIÂNIA | BRASIL |
| 14 | 1995 | Ramón Eduardo Servellón | M | Ms | GMP | Paulo Hideo Nakano Rangel | Estimação de parâmetros genéticos e de | PESQUISADOR | C. TEC. AGROP. FORESTAL | SAN | EL SAVADOR |
| 15 | 1995 | Flávio Breseghezzo | M | Ms | GMP | Paulo Hideo Nakano Rangel | Ganhos para produtividade de grãos pelo | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 17 | 1995 | Dario Rosa Mesquita Neto | M | Ms | GMP | Tomás de Aquino Portes e | Análise de trilha dos componentes | PESQUISADOR | Bayer Crop Science | CAMPINA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 22 | 1997 | Jaison Pereira de Oliveira | M | Ms | GMP | Almiro Blumenschein | Estudos citogenéticos em plantas nativas | PESQUISADOR | Embrapa Arroz e Feijão | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 36 | 1998 | Edward Madureira Brasil | M | Dr | GMP | José Branco Miranda Filho | Variabilidade Genética,heterose e efeitos | DOCENTE DE | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| 37 | 1998 | Wilson Mozena Leandro | M | Dr | PV | José Xavier de Almeida Neto | Sistema Integrado de Diagnose e | DOCENTE DE | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 41 | 1998 | Corival Cândido da Silva | M | Dr | PV | Pedro Marques da Silveira | Influência de sistemas agrícolas em | APOSENTADO | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| 42 | 1998 | Mara Rúbia da Rocha | F | Dr | PV | Yvo de Carvalho | Efeitos de fatores edáficos sobre | DOCENTE DE | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 52 | 1999 | Mara Fernandes Moura | F | Ms | GMP | José Baldin Pinheiro | Avaliação de linhagens de soja visando | PESQUISADOR | IAC | CAMPINA | BRASIL |
| 53 | 1999 | Rogério de Araújo Almeida | M | Ms | PV | José Geraldo da Silva | Avaliação de desempenho de uma | DOCENTE DE | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| 54 | 1999 | Ronaldo Veloso Naves | M | Dr | PV | José Xavier de Almeida Neto | Espécies frutíferas nativas dos Cerrados de | APOSENTADO | UFG | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 61 | 2000 | Gisele Barata da Silva | F | Ms | PV | Anne Sitarama Prabhu | Manejo integrado da brusone (<i>Pyricularia</i> | DOCENTE DE | UFRAM | BELÉM | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 125 | 2003 | Nara Fernandes Moura | F | Ms | GMP | Lázaro José Chaves | Estrutura genética de subpopulações de | PESQUISADOR | INPA | MANAUS | BRASIL |
| 126 | 2003 | Jaison Pereira de Oliveira | M | Dr | GMP | Lázaro José Chaves | Avaliação da qualidade nutricional do grão | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |

Tabela 1. Listagem de egressos titulados pelo Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás [PPGA/UFG] entre 1988 e 2020, com identificação do registro [Id], ano da titulação, nome do discente titulado, gênero ou sexo, nível da titulação, área de concentração, docente orientador, título da dissertação ou tese e ocupação ou função atual do discente, instituição ou empresa em que trabalha, e cidade e país onde reside
 (conclusão)

| Id | Ano | Discente titulado | Sexo ⁽¹⁾ | Nível ⁽²⁾ | Área ⁽³⁾ | Docente orientador | Título da dissertação ou tese | Cargo/função | Instituição/empresa | Cidade | País |
|-----|------|---------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------------|--|---------------|-----------------------|----------|--------|
| 230 | 2007 | Mellissa Analias Soler da Silva | F | Dr | SA | Huberto José Klemann | Impactos da aplicação da vinhaça sobre as | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 233 | 2007 | Robélío Leandro Marchão | M | Dr | SA | Luiz Carlos Balbino | | PESQUISADOR | EMBRAPA | GOIÂNIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 252 | 2008 | Claudio Takao Karia | M | Dr | GMP | João Batista Duarte | Caracterização agronômica e genética de | PESQUISADOR | EMBRAPA | BRASÍLIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 288 | 2009 | Cícero Célio de Figueiredo | M | Dr | SA | Marco Aurélio Carbone | | DOCENTE DE | UnB | BRASÍLIA | BRASIL |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 346 | 2011 | Nara Fernandes Moura | F | Dr | GMP | Lázaro José Chaves | Caracterização de frutos e progênies de | Pesquisadora | IMPA | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 352 | 2011 | Luis Cláudio de Faria | M | Dr | GMP | Patrícia Guimarães Santos | Progresso genético programa de | Pesquisadora | Embrapa | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 383 | 2012 | Helenice Moura Gonçalves | F | Dr | SA | Wilson Mozena Leandro | Sistema Integrado de Diagnose e | Pesquisadora | Embrapa Cerrados | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 422 | 2014 | Joseanny Cardoso da S. Pereira | F | Dr | SA | Adão Wagner Pêgo | Desempenho agronomico de genótipos de | Professora | Fac. Evang. Goianésia | ... | ... |
| 423 | 2014 | Alex Leonardo Tosta | M | Ms | PV | ALEXANDER SELEGUINI | Tolerância ao défice hídrico e eficiência do | | | | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 550 | 2016 | VANESSA DUARTE DIAS | F | Dr | FS | Marcos Gomes da Cunha | Detecção com técnicas moleculares de | Pós Doc | UFG | ... | ... |
| 551 | 2016 | NARA CRISTINA TEIXEIRA | F | Ms | FS | MARTA CRISTINA CORSI DE | Detecção de Magnaporthe oryzae, em | Doutoramento | UFG | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 572 | 2017 | ALINE ASSIS CARDOSO | F | Dr | SA | ELIANA PAULA FERNANDES | FERTILIZANTES ORGANOMINERAIS | Pós Doc | UFG | ... | ... |
| 573 | 2017 | TASSIA TUANE MOREIRA DOS | F | Ms | FS | ELIANE DIAS QUINTELA | Inseticidas químicos e associação com o | Doutoramento | IFG | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 625 | 2018 | FERNANDA YOSHIDA | F | Dr | FS | MURILLO LOBO JUNIOR | Detecção de patógenos do feijoeiro | Desempregada | | | Brasil |
| 626 | 2018 | RHERISON TYRONE SILVA | M | Dr | SA | NORI PAULO GRIEBELER | Método baseado em fluxo acumulado para | Professor | UFG | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 655 | 2019 | OTAVIO SILVEIRA GRAVINA | M | Ms | SA | Glenio Guimarães Santos | Atributos físicos e hídricos do solo em | Técnico | MP-GO | ... | ... |
| 656 | 2019 | PHAULO MACIEL SANTOS | M | Ms | SA | JOSÉ ALVES JUNIOR | Irrigação e gesso agrícola no cultivo de | Auxiliar | IPHAN Sítio Burle | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 710 | 2020 | ROBERTO JOSE DE FREITAS | M | Dr | SA | Wilson Mozena Leandro | EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO FOSFATO | Professor | UEG | | Brasil |
| 711 | 2020 | LAYS FABIANA DOS SANTOS | F | Dr | SA | Wilson Mozena Leandro | BIOFERTILIZANTE ORIUNDO DA | | | | ... |
| 712 | 2020 | RAIANE FERREIRA DE MIRANDA | F | Dr | SA | Wilson Mozena Leandro | Eficiência do uso do biofertilizante no | Professora do | IF Campus Almenara | Almenara | Brasil |

Fonte: Dados originais da pesquisa

19

Notas: ⁽¹⁾ sexo: masculino [M] ou feminino [F]; ⁽²⁾ nível da titulação: mestrado [Ms] ou doutorado [Dr]; e

⁽³⁾ área de concentração: Fitossanidade [FS], Genética e Melhoramento de Plantas [GMP], Produção Vegetal [PV] ou Solo e Água [SA]

Scripts R para construção dos gráficos de nuvens de palavras:

a) Temas de destaque nas pesquisas (extraídos dos títulos):

```
# O código a seguir para criar um dataframe e remover as linhas duplicadas sempre é executado e age como um preâmbulo para o script:
```

```
# dataset <- data.frame(Titulo)
# dataset <- unique(dataset)

# Cole ou digite aqui seu código de script:
library(dplyr)
# Teses <- data.frame(dataset$Titulo)
# Tokenização
library(tidytext)
text0 <- c(dataset$Titulo)
n <- length(dataset$Titulo)
text2_df <- tibble(line=1:n, text=text0)
termos_titles <- text2_df %>% unnest_tokens(word, text)
# Eliminando "stopwords"
library(stopwords)
termos_index <- termos_titles %>% anti_join(stop_words)
termos_index2 <- termos_index %>% anti_join(get_stopwords(language = 'pt'))
library(tm)
library(SnowballC)
library(wordcloud)
#path = system.file("texts","abapcode",package="tm")
code <- Corpus(VectorSource(termos_index2$word))
#code = Corpus(DirSource(path),readerControl=list(language="en"))
```

```
code = tm_map(code, stripWhitespace)
code = tm_map(code, removeWords, stopwords("en"))
code = tm_map(code, removePunctuation)
code = tm_map(code, removeNumbers)
dtm = DocumentTermMatrix(code)
freq = sort(colSums(as.matrix(dtm)),decreasing=T)
wordcloud(names(freq),freq,scale=c(5,0.5),max.words=Inf,
          random.order=F,colors=brewer.pal(8,"Dark2"),
          rot.per=0.25,use.r.layout=F)
```

b) Orientadores de destaque em número de orientações:

```
# O código a seguir para criar um dataframe e remover as linhas duplicadas sempre é executado e age como um preâmbulo
para o script:
```

```
# dataset <- data.frame(Orientador, Orientador.1)
# dataset <- unique(dataset)

# Cole ou digite aqui seu código de script:
library(wordcloud)
wordcloud(dataset$Orientador,
          freq = dataset$Orientador.1,
          random.order=F, scale=c(1.5,0.3), max.word=Inf,
          colors=brewer.pal(8,"Dark2"),rot.per=0.35,use.r.layout=F)
```

c) Funções profissionais de destaque ocupadas pelos egressos (extraídas dos cargos):

O código a seguir para criar um dataframe e remover as linhas duplicadas sempre é executado e age como um preâmbulo para o script:

```
# dataset <- data.frame(Cargo)
# dataset <- unique(dataset)

# Cole ou digite aqui seu código de script:
library(dplyr)
#Teses <- data.frame(dataset$Cargo)
# Tokenização
library(tidytext)
text0 <- c(dataset$Cargo)
n <- length(dataset$Cargo)
text2_df <- tibble(line=1:n, text=text0)
termos_titles <- text2_df %>% unnest_tokens(word, text)
# Eliminando "stopwords"
library(stopwords)
termos_index <- termos_titles %>% anti_join(stop_words)
termos_index2 <- termos_index %>% anti_join(get_stopwords(language = 'pt'))
library(tm)
library(SnowballC)
library(wordcloud)
#path = system.file("texts","abapcode",package="tm")
code <- Corpus(VectorSource(termos_index2$word))
#code = Corpus(DirSource(path),readerControl=list(language="en"))
code = tm_map(code, stripWhitespace)
code = tm_map(code, removeWords, stopwords("en"))
code = tm_map(code, removePunctuation)
code = tm_map(code, removeNumbers)
```

```
dtm = DocumentTermMatrix(code)
freq = sort(colSums(as.matrix(dtm)),decreasing=T)
wordcloud(names(freq),freq,scale=c(3,0.5),max.words=Inf,
          random.order=F,colors=brewer.pal(8,"Dark2"),
          rot.per=0.25,use.r.layout=F)
```

c) Destinação profissional de destaque pelos egressos (extraída das empresas):

O código a seguir para criar um dataframe e remover as linhas duplicadas sempre é executado e age como um preâmbulo para o script:

```
# dataset <- data.frame(Empresa)
# dataset <- unique(dataset)

# Cole ou digite aqui seu código de script:
library(dplyr)
#Teses <- data.frame(dataset$Empresa)
# Tokenização
library(tidytext)
text0 <- c(dataset$Empresa)
n <- length(dataset$Empresa)
text2_df <- tibble(line=1:n, text=text0)
termos_titles <- text2_df %>% unnest_tokens(word, text)
# Eliminando "stopwords"
library(stopwords)
termos_index <- termos_titles %>% anti_join(stop_words)
termos_index2 <- termos_index %>% anti_join(get_stopwords(language = 'pt'))
library(tm)
library(SnowballC)
library(wordcloud)
```

```
#path = system.file("texts","abapcode",package="tm")
code <- Corpus(VectorSource(termos_index2$word))
#code = Corpus(DirSource(path),readerControl=list(language="en"))
code = tm_map(code, stripWhitespace)
code = tm_map(code, removeWords, stopwords("en"))
code = tm_map(code, removePunctuation)
code = tm_map(code, removeNumbers)
dtm = DocumentTermMatrix(code)
freq = sort(colSums(as.matrix(dtm)),decreasing=T)
wordcloud(names(freq),freq,scale=c(5,0.5),max.words=Inf,
          random.order=F,colors=brewer.pal(8,"Dark2"),
          rot.per=0.25,use.r.layout=F)
```