

MBA
USP
ESALQ

***VISUALIZAÇÃO DE DADOS COMO
ESTRATÉGIA PARA RESGATE E
DIVULGAÇÃO DOS IMPACTOS DE UM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO***

Discente: João Batista Duarte
Orientador: Renato Máximo Sátiro

INTRODUÇÃO

- **Contexto:** Sistema Nacional de Pós-graduação (SNPG) - avaliação dos programas de pós-graduação (PPG) pela Capes/MEC (conceitos de 3 a 7).
- **Problema:** certa insatisfação da comunidade acadêmica (sobretudo fora dos centros consolidados) com as avaliações, seja por não contemplarem fielmente impactos relevantes de cada PPG, seja porque os relatórios não refletem de modo adequado tais impactos.
- **Hipótese:** a deficiência da academia em comunicar suas contribuições à sociedade (Mascarenhas et al., 2011), em parte, decorre de não se adotar as ferramentas mais apropriadas para tal comunicação (Weiss, 2019).
- **Motivação:** implementar estratégia de visualização de dados – modelo *Business Intelligence* (BI) para um programa de pós-graduação *stricto-sensu* em ciências agrárias – PPGA/UFG (conceito 4 na Capes), buscando evidenciar mais prontamente, via painéis digitais, dinâmicos e interativos (*dashboard*), os principais impactos (profissionais, científicos e tecnológicos) do PPG à sociedade.
- **Objetivo:** estruturação de uma proposta de **dashboard** para evidenciar o potencial desse tipo de estratégia aos gestores do PPG.

Exemplo de *dashboards* →
<https://br.freepik.com/fotos-vetores-gratis/dashboard>



MATERIAL E MÉTODOS

- **Objeto de estudo:** Programa de Pós-Graduação em Agronomia/UFG (PPGA-UFG) → criação em 1993, como continuidade ao Curso de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas/UFG, criado em 1985.
- Autorização da Coordenação do PPGA-UFG: acesso aos dados via sistema institucional da UFG e Plataforma Sucupira/Capes (<https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>).
- Dados originais: listas de egressos separadas por períodos: 1988-1999; 2000-2005; 2006-2010; 2011-2015; 2016-2020 (<https://ppga.agro.ufg.br/p/34772-egressos>); com dados faltantes e inconsistências → organização, correção e complementação de informações inerentes à proposta do estudo.
- **Data set (base sob análise):** 712 observações (titulações entre 1988 e 2020) e 12 variáveis (apenas uma numérica e as demais qualitativas, predominantemente textuais) – Apêndice A.

Apêndice A. Listagem de egressos titulados no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (PPGA-UFG), no período 1988 a 2020, com especificação de gênero, nível de titulação, área de concentração, docente orientador(a), título da dissertação ou tese, além da ocupação ou função atual e instituição ou empresa, cidade e país em que trabalha.

Id	Ano	Discente titulado(a)	Sexo	Nível	Área	Docente orientador(a)	Título da dissertação ou tese	Cargo ou função atual	Instituição/empresa	Cidade	País
1	1988	Péricles de Carvalho Ferreira	M	Ms	GMP	Écio Perpétuo Guimarães	Introdução de características alogâmicas de <i>Oryza</i>	PESQUISADOR	EMBRAPA	GOIÂNIA	BRASIL
2	1988	João Batista Duarte	M	Ms	GMP	Maria José de Oliveira	Estudo da adaptabilidade e estabilidade fenotípica de	DOCENTE DE ENSINO	UNIVERSIDADE	GOIÂNIA	BRASIL
3	1990	Edward Madureira Brasil	M	Ms	GMP	Lázaro José Chaves	Comparação de métodos no estudo da interação genótipos	Reitor	UFG	Goiânia	Brasil
...
710	2020	ROBERTO JOSE DE FREITAS	M	Dr	SA	Wilson Mozena Leandro	EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DO FOSFATO NATURAL DE BONITO	Professor	UEG		Brasil
711	2020	LAYS FABIANA DOS SANTOS	F	Dr	SA	Wilson Mozena Leandro	BIOFERTILIZANTE ORIUNDO DA METANOGÊNESE EM CULTURAS				
712	2020	RAIANE FERREIRA DE MIRANDA	F	Dr	SA	Wilson Mozena Leandro	Eficiência do uso do biofertilizante no cultivo da cana-	Professora do Ensino	IF - Campus	Almenara	Brasil

MATERIAL E MÉTODOS (cont.)

- **Procedimentos analíticos:** pré-processamento dos dados (*data wrangling*), seguido de tratamento estatístico para organização, resumo e apresentação visual dos dados disponíveis.
- **Análises quantitativas:** **i)** análise de série temporal com apuração do número de titulações por ano, discriminadas também por nível (Ms e Dr), e com as linhas de tendência ajustadas por médias móveis de três anos (referência à avaliação trienal da Capes); **ii)** contabilização das orientações por docente e construção de gráfico de barras e tabela complementar com destaque de docentes com maior número de orientações.
- **Análises qualitativas:** para as variáveis (textuais) **título** da dissertação ou tese, **cargo** do discente egresso e **empresa** em que trabalha → **i)** manipulação e preparação de dados: “*tokenização*” dos textos (conversão em palavras únicas), seguindo-se a eliminação de termos sem relevância (“stop words” - ex. “a”, “o”, “de”, “que”, “sobre”, números etc.); **ii)** cálculo da frequência dos termos (*words*) mantidos; e **iii)** construção dos gráficos em “nuvens de palavras” – *word clouds* (Silge & Robinson, 2017).
- **Softwares:** **i)** **Microsoft Excel® (2010)** – edição e organização dos dados, diagramas de áreas e gráfico associado à análise da série temporal; **ii)** **R Core Team (2022)** – análises mais elaboradas, em especial a construção das “nuvens de palavras”, com suporte especial das bibliotecas *dplyr*, *tidytext*, *tibble*, *ggplot2*, *ggrepel* e *plotly*, e respectivas funções como *select(...)*, *filter(...)*, *tibble(...)*, *unnest_tokens(...)*, *anti_join(...)*, *get_stopwords(...)*, *count(...)*, *wordcloud(...)*, *brewer.pal(...)*, *ggplot(...)*, *geom_text_repel(...)* e *ggplotly(...)*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Mestres e Doutores:** bom equilíbrio quantitativo entre as defesas nos dois níveis (Figura 1): 43% dos títulos em Dr. (cerca de 300 doutores); e 57% em Ms. (quase 400 mestres). *Nota:* entre 1985 e a consolidação como PPGA, em 1993 – só nível de mestrado.
- A listagem dos mestres e doutores titulados nos 35 primeiros anos do PPG (1985 a 2020) pode ser acessada na *homepage* do PPGA: <https://ppga.agro.ufg.br/p/34772-egressos>
- **Áreas de Concentração:** Produção Vegetal (39%) e Solo e Água (29%) somaram quase 70% (Figura 1); restante igualmente dividido entre áreas de Fitossanidade e Genética e Melhoramento de Plantas.
- **Homens e Mulheres:** titulações bem equilibradas, com cerca de 50% para cada gênero (Figura 1).

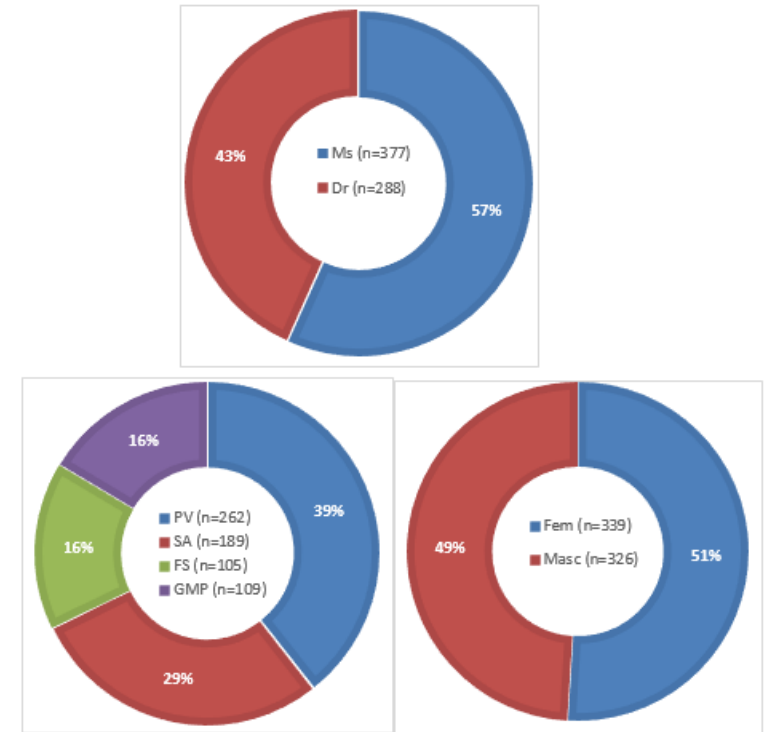


Figura 1. Percentual de defesas de mestrado (Ms) e doutorado (Dr) no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás, entre 1985 e 2020, também discriminadas por área de concentração – Produção Vegetal (PV), Solo e Água (SA), Fitossanidade (FS) e Genética e Melhoramento de Plantas (GMP); e pelos gêneros feminino (Fem) e masculino (Masc).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Evolução das titulações no PPGA-UFG** totais e discriminadas por mestrado e doutorado (Figura 2), representadas em frequências absolutas e respectivas linhas de tendência estimadas e suavizadas por médias móveis.
- **Tendência de crescimento nas titulações**, embora com dois momentos de estabilização e queda, em 2009/2010 (desmembramento da área GMP) e a partir de 2016; este, provavelmente, em decorrência da redução de investimentos em P&D e da respectiva empregabilidade (Escobar, 2019; IPEA, 2022).
- **Destaques:** tais reduções não atingiram as titulações em doutorado – **i)** indicador de confiança da comunidade em relação ao nível mais alto de formação no PPG; e **ii)** consolidação das áreas de concentração do Programa (SA, FS e PV).

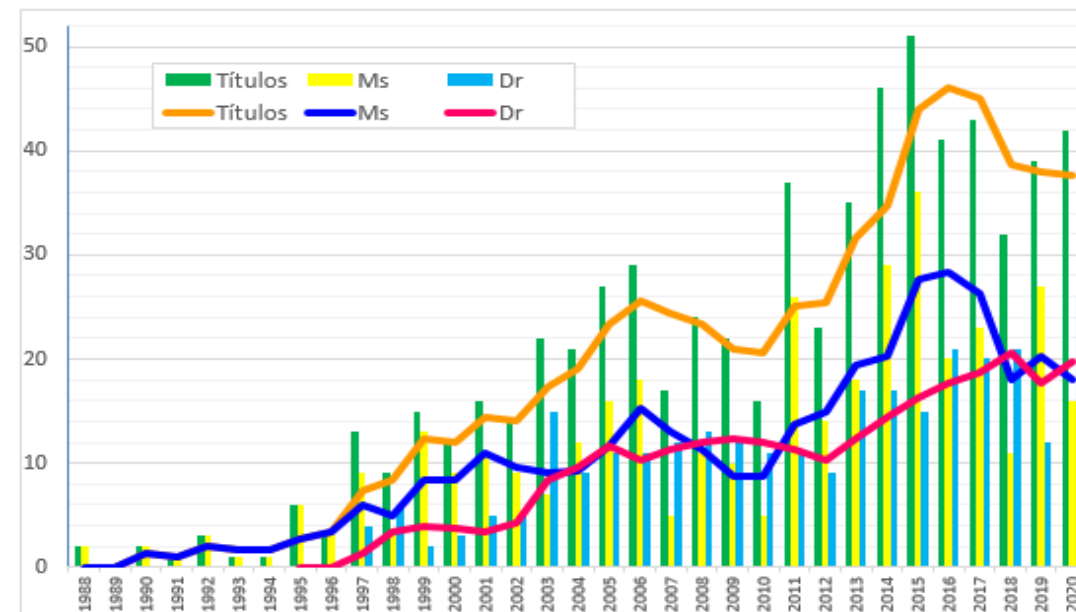
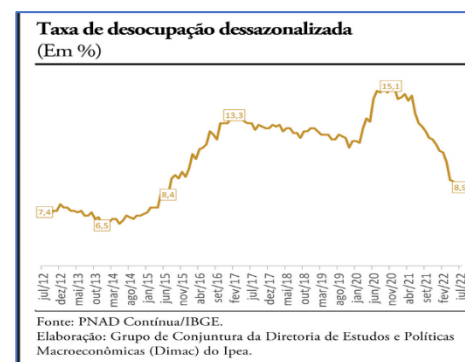
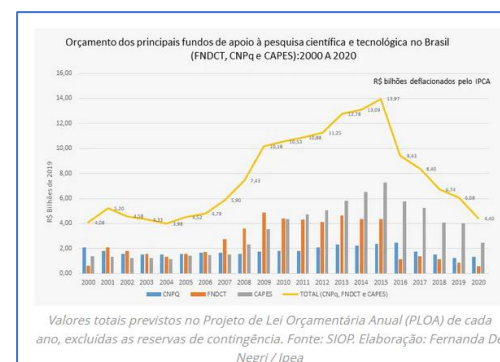


Figura 2. Evolução histórica do número de titulações no Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Federal de Goiás, entre 1985 e 2020, discriminadas para os níveis de mestrado (Ms) e doutorado (Dr) (os valores absolutos destas categorias estão representados pelas colunas associadas a cada ano e as tendências estimadas e suavizadas por médias móveis de três anos, representadas pelas respectivas linhas).



RESULTADOS E DISCUSSÃO (cont.)

- **Impactos positivos (I)**: contribuição científica e tecnológica relevante do PPGA-UFG para o desenvolvimento da atividade agropecuária na região central do Brasil (Figura 3).
- Contribuição corroborada por análise qualitativa, em que se identificou nominalmente quinze egressos que ocupam posições profissionais de destaque em nível nacional e regional.



Figura 3. Nuvem de palavras que evidencia os temas predominantemente tratados nas pesquisas científicas desenvolvidas no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (PPGA-UFG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO (cont.)

- **Impactos positivos (II):** funções desempenhadas pelos egressos diretamente ligadas à formação profissional e desenvolvimento científico e tecnológico da Centro-Oeste (Figura 4).
- Preenchimento de vagas nos serviços público e privado, fundamentais para sustentar ensino, pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor agropecuário.
- **Síntese:** análises confirmam o alto nível de formação de parcela relevante dos egressos, tendo em vista o nível das posições ocupadas e a abrangência temática e regional atingida.



Figura 4. Nuvens de palavras indicando as atuações profissionais de destaque e as instituições / empresas que contratam a maior parte dos egressos titulados entre 1988 e 2020 no Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (PPGA-UFG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO (cont.)

- **Contribuição relativa dos docentes em orientações** (Ms e Dr) durante o período (Figura 5): crédito e reconhecimento.
- **Docentes “top 10” em orientações**: tabela complementar (ex. – ilustração com os vinte docentes com mais orientações).
- **Ambiente R – função *ggplotly(...)*** do pacote *plotly* permite construção de gráficos interativos (via arquivo *html*) com informações atraentes ao usuário da plataforma do PPG.
- Gráfico interativo: Orient_por_docente.html

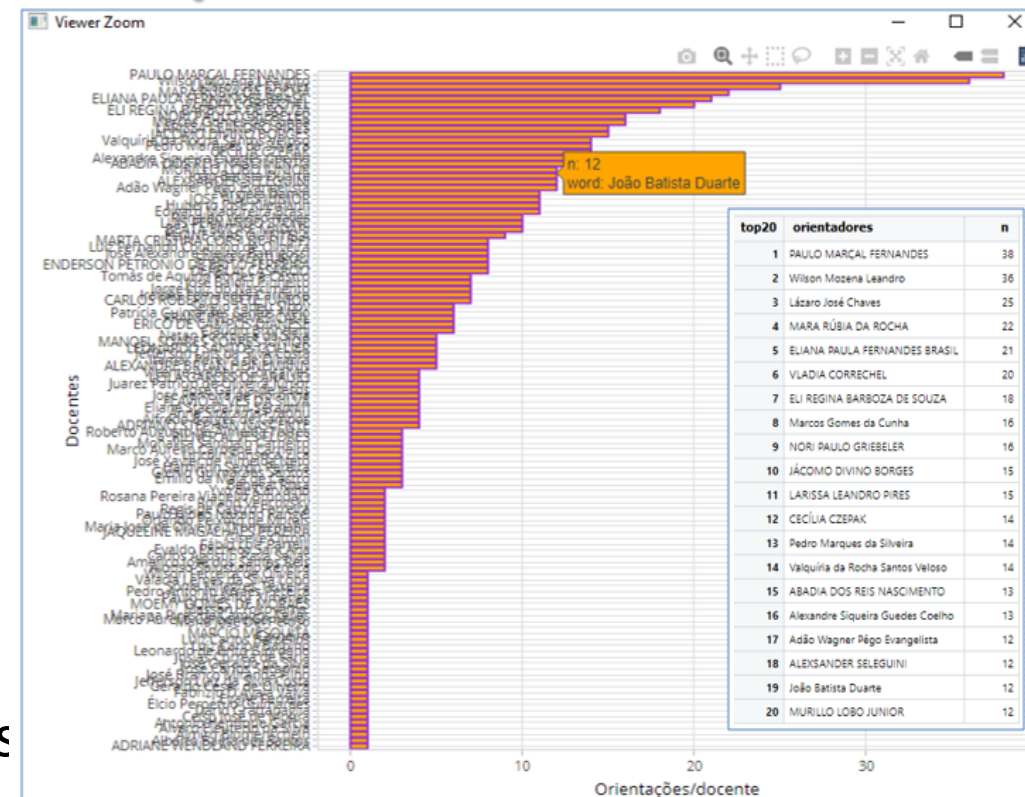
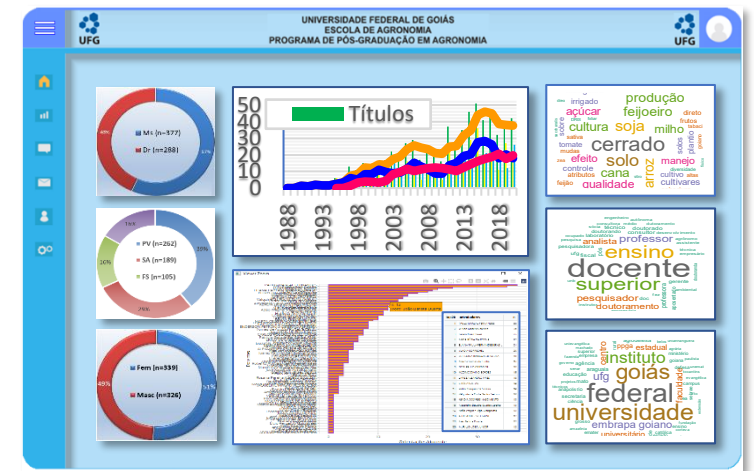
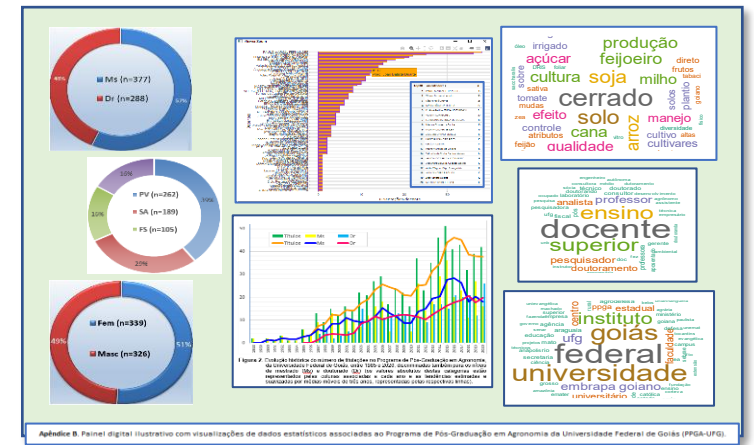


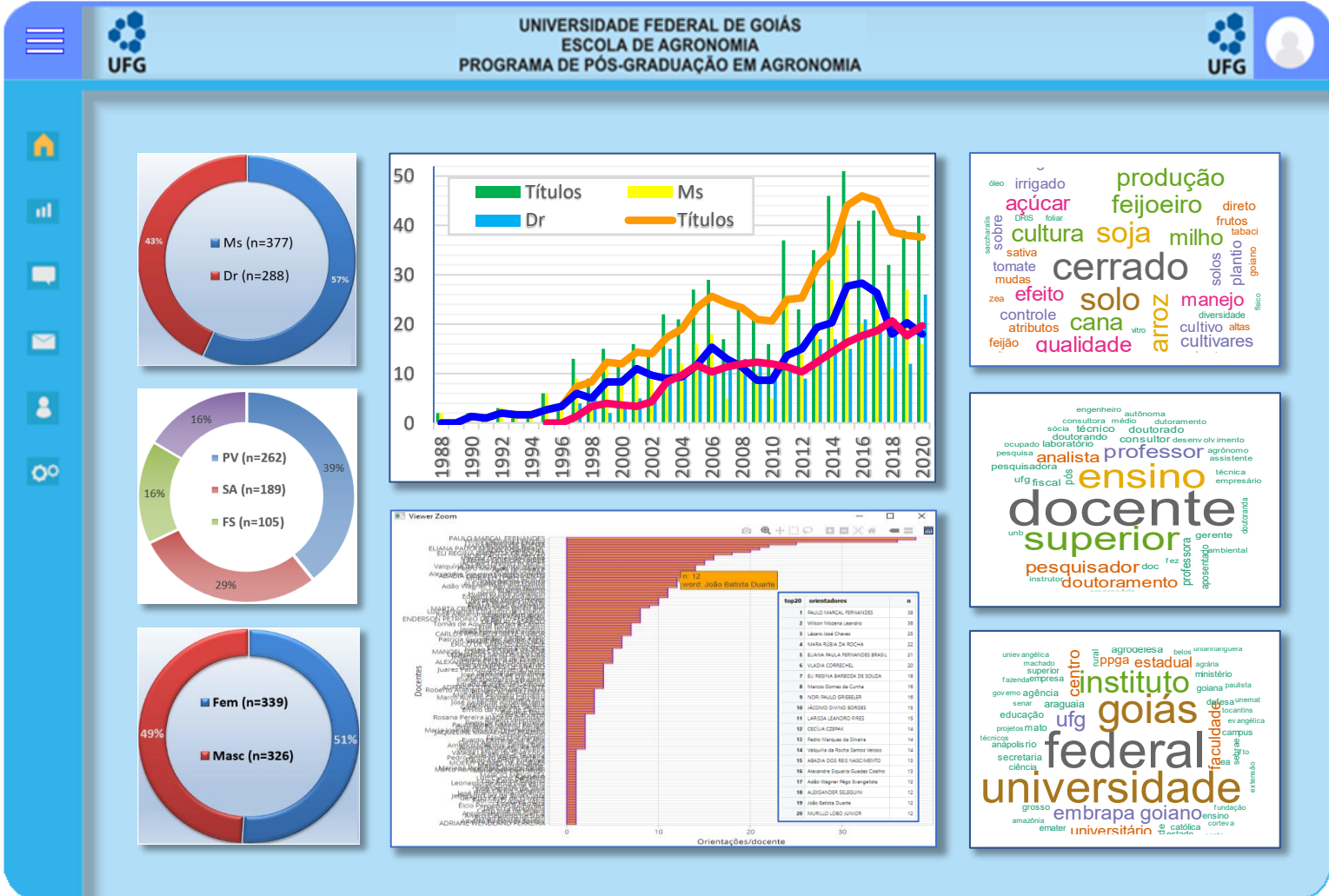
Figura 5. Ilustração de gráfico interativo (apenas em formato “html”) representando a contribuição relativa dos docentes do Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Goiás (PPGA-UFG), entre 1985 e 2020, em número de orientações (mestrado e doutorado) realizadas – Orient_por_docente.html;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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- **Dashboard** (proposta): visualizações gráficas em painel digital, dinâmico e interativo, com disponibilização no portal do PPGA-UFG → maior divulgação e maior reconhecimento dos impactos do PPG à sociedade (Apêndice B).
- **Relatório** (preliminar): i) evidenciou, favorável e mais objetivamente, parte dos impactos positivos do PPGA, já com resultado na avaliação Capes de 2022 → **PGA-UFG: Conceito 5**; ii) explicitou o potencial de ferramentas de visualização de dados para atingir objetivos estabelecidos nesta proposta.
- **Futuro**: agregar informações (ex. produção científica e tecnológica, depoimentos sobre satisfação de egressos, docentes e discentes etc.), com filtros e páginas adicionais, para implementação da estratégia – visualização de dados, com expectativa de aumentar e melhorar demanda e nível de candidatos ao PPG, bem como atrair potenciais apoiadores para os projetos de pesquisa.



Dashboard: proposta illustrativa



REFERÊNCIAS

- ESCOBAR, H. Pesquisadores alertam para risco de desmonte da ciência no Brasil. **Jornal da USP**, Caderno Políticas Científicas. 11 out. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/?p=278531>.
- IPEA. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Indicadores mensais do mercado de trabalho – agosto de 2022. **Carta de Conjuntura**, 10 out. 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/category/mercado-de-trabalho/>.
- MASCARENHAS, A. O.; ZAMBALDI, F.; MORAES, E. A. de. Rigor, relevância e desafios da academia em administração: tensões entre pesquisa e formação profissional. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, p. 265-279, 2011.
- MICROSOFT. **Microsoft Excel**: desktop, v. 2010. 64-bit. Redmond: Microsoft. 2010.
- R Core Team. **R**: a language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. 2022. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.
- SBPC. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. **Ciência tem 44% do maior fundo de financiamento bloqueados**. 27 jun. 2022. Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/ciencia-tem-44-do-maior-fundo-de-financiamento-bloqueados-setor-ainda-perde-em-outras-frentes/>.
- WEISS, M. C. Sociedade sensoriada: a sociedade da transformação digital. **Estudos Avançados**, v. 33, p. 203-214, 2019.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho sintetiza colaborações que merecem reconhecimento:

- Ao **Programa de Pós-Graduação em Agronomia / UFG**, pela disponibilização dos dados que foram objeto das análises neste estudo;
- À toda equipe que compõe o **MBA em Data Science and Analytics da ESALQ-USP/Pecege**, pela oportunidade de aprendizagem altamente qualificada; e
- Ao meu orientador **Renato Máximo Sátiro**, pela interlocução, disponibilidade e compreensão.

Muito obrigado!