

Produção Acadêmica em Cursos de Licenciatura: Comparação entre uma Universidade Tecnológica e uma Clássica

Academic Production in Undergraduate Courses: A Comparison between a Technological and a Classical University

Recebido: 04/11/2022 | **Revisado:** 14/12/2022 | **Aceito:** 19/12/2022 | **Publicado:** 09/11/2023

Luiz Marcelo de Lara

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9238-9740>

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

E-mail: luizmarcelolara@hotmail.com

Celso Bilynkievycz dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2107-8299>

Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG)

E-mail: bilynkievycz@uepg.br

Luiz Alberto Pilatti

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2679-9191>

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: lapilatti@utfpr.edu.br

Como citar: LARA, L. M. SANTOS, C. B.; PILATTI, L. A.; Produção Acadêmica em Cursos de Licenciatura: Comparação entre uma Universidade Tecnológica e uma Clássica. *Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica*, [S.l.], v. 2, n. 23, p. 1-18, e14409, Nov. 2023. ISSN 2447-1801.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 Unported License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Resumo

O presente estudo tem como objetivo comparar o modelo clássico de universidade com o tecnológico através da produção acadêmica de docentes dos cursos de licenciatura da UFPR e UTFPR. Trata-se de um estudo comparado de natureza quantitativa. O corpus de pesquisa foi conformado por currículos disponíveis na Plataforma Lattes de 1.017 docentes dos cursos de licenciatura da UFPR e da UTFPR, considerando o período entre 2013 e 2017. Para análise dos dados levantados foi utilizado o processo DCBD. Constatou-se que a produção dos docentes dos cursos de licenciatura da UFPR é mais consistente e qualificada. A questão temporal e a pesquisa consolidada explicam o resultado. Conclui-se que as instituições examinadas possuem um modelo de universidade muito similar.

Palavras-chave: Universidade tecnológica; Universidade clássica; Licenciatura; Produção acadêmica.

Abstract

This study aims to compare the classic university model with the technological one through the academic production of teachers from undergraduate courses at the Federal University of Paraná (UFPR) and the Federal Technological University - Paraná (UTFPR). This is a comparative study of a quantitative nature. The research corpus was made up of curricula available on the Lattes Platform of 1,017 teachers of undergraduate courses at UFPR and UTFPR, considering the period between 2013 and 2017. The KDD process was used to analyze the data collected. The results show that the production of undergraduate professors at UFPR is more consistent and qualified than those at UTFPR. Issues related to the period of the study and the consolidation of research can explain the results. It is concluded that the institutions examined have a very similar university model.

Keywords: Technological university; Traditional university; Undergraduate; Academic production.

1 INTRODUÇÃO

A universidade é o local do conhecimento e da ciência, apesar de não ser a detentora de seus monopólios. No Brasil, a ideia de universidade é assentada na indissociabilidade do tripé ensino, pesquisa e extensão e no gozo de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial. A autonomia didático-científica desenha os contornos de instituições de mesma natureza, mas que no mundo real acabam apresentando diferenças importantes.

Entre os países em desenvolvimento, o Brasil, desde a década de 1950, em função de iniciativas do governo federal, principalmente, e de alguns governos estaduais, detém infraestrutura acadêmica e tecnológica destacada (BRITO CRUZ, 2010). As universidades públicas, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) (CHIARINI; VIEIRA, 2012) e os bolsões de eficiência com organizações como a Embraer, a Petrobrás e a Embrapa (SCHNEIDER, 2015) são algumas das iniciativas que colocaram o Brasil nesse importante patamar.

A função singular da universidade é formar pessoas para trabalhar com o conhecimento na produção de soluções ou na redução de problemas tanto na indústria como na sociedade (BRITO CRUZ, 2010). Dessa forma, a universidade ajuda as empresas na criação da competitividade necessária e na formulação de políticas públicas que melhoram o país.

Com uma história muito mais recente do que a das universidades clássicas, detentoras de história milenar, as universidades tecnológicas sempre apresentaram forte vinculação com o setor produtivo (LARA, 2021). As universidades tecnológicas são universidades vocacionadas na área da tecnologia. Para além desta distinção principal, as universidades tecnológicas têm sua ênfase em seis eixos: empreendedorismo; inovação; pesquisa, desenvolvimento e transferência; parques tecnológicos e cidades do conhecimento; responsabilidade social e ambiental; e ligação com os setores produtivos (PILATTI; LIEVORE, 2018).

Na literatura, o descritor universidade tecnológica é bastante utilizado. Com difusão mais estreita, no Brasil poucos estudos se debruçaram de forma aprofundada nas características de uma universidade tecnológica (CÉCHIN, 2019; COSTA *et al.*, 2019; HELMANN, 2019; LIEVORE; PILATTI, 2018; PILATTI, 2017; PILATTI; LIEVORE, 2018).

Nesses meandros e tendo clareza de que o papel da universidade é crescentemente complexo e sofisticado, serão comparadas duas universidades federais, uma universidade tecnológica, vocacionada, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), e outra clássica, universal, a Universidade Federal do Paraná (UFPR). O foco do estudo é os cursos de licenciatura ofertados nestas instituições. Nestes, a comparação será realizada com o uso da produção acadêmica dos docentes.

A UTFPR tem sua origem em uma Escola de Aprendizes Artífices, implantada em Curitiba, capital do estado do Paraná, no ano de 1909. A instituição nascida para os “desfavorecidos da sorte” (LARA *et al.*, 2021), após diversas transformações, em 2005, ganhou a condição da primeira e, até hoje, única universidade tecnológica do Brasil.

É a instituição federal de ensino mais antiga do sul do Brasil e conta com campi em 13 cidades (Apucarana, Campo Mourão, Cornélio Procópio, Curitiba, Dois Vizinhos, Francisco Beltrão, Guarapuava, Londrina, Medianeira, Pato Branco, Ponta Grossa, Santa Helena e Toledo). Em 2019 a UTFPR contava com 33.052 alunos, sendo 29.222 matriculados nos 126 cursos de graduação e 3.830 nos 70 cursos de pós-graduação (47 cursos de mestrado, 11 cursos de doutorado, 11 cursos de mestrado profissional e um curso de doutorado profissional) distribuídos em 56 programas (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, 2021).

A UTFPR ofertou para o ano de 2020, em duas entradas via Sistema de Seleção Unificada (SISU), 8.926 vagas para a graduação. Das vagas, 1.408 (15,77%) foram ofertadas nas licenciaturas, sendo a maior oferta no Campus Curitiba (396 vagas; 28,13%) e no período noturno (1.012 vagas; 71,88%).

A UFPR, criada em 1912, em discussão controversa, reivindica a condição da universidade mais antiga do Brasil (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021a). Com sede na cidade de Curitiba e campi nas cidades de Jandaia do Sul, Matinhos, Palotina e Pontal do Paraná, em 2019, a instituição contava com 28.190 alunos, sendo 24.635 matriculados nos 164 cursos de graduação e 3.555 nos 154 cursos de pós-graduação (75 cursos de mestrado, 64 cursos de doutorado e 15 cursos de mestrado profissional) distribuídos em 91 programas (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2021b).

A UFPR ofertou para o ano de 2020, em processo vestibular com duas entradas, 5.628 vagas para a graduação. Das vagas, 1.405 (24,96%) foram ofertadas nas licenciaturas, sendo a maioria (989 vagas; 70,39%) destinada para a cidade de Curitiba e no período noturno (712 vagas; 50,68%).

Nestes meandros, o presente estudo tem como objetivo comparar o modelo clássico de universidade com o tecnológico através da produção acadêmica de docentes dos cursos de licenciatura da UFPR e UTFPR.

Com a consecução do objetivo pode-se avançar na construção do conceito universidade tecnológica e, de forma pontual, entender o que é uma universidade tecnológica no Brasil. No plano global, mesmo as instituições tecnológicas existindo há mais de três séculos, sua atuação ainda ocorre em limites largos, proporcionando um conceito ainda impreciso (LIEVORE; PILATTI, 2018).

2 MÉTODO

O corpus de pesquisa do presente estudo foi composto pelos registros da produção científica dos docentes dos cursos de licenciatura da UTFPR e da UFPR extraídos da Plataforma Lattes e por documentos destas instituições. Trata-se de um estudo comparado, transversal e de natureza predominantemente quantitativa.

A amostra foi composta de 1.017 docentes distribuídos da seguinte forma: UTFPR (n=483; 47,45%) e UFPR (n=534; 52,55%). Os dados foram recuperados através da ferramenta scriptLattes e organizados em um conjunto de páginas com linguagem de marcação de hipertexto.

Os dados coletados foram separados por instituição e compreendem o período de 2013 a 2017.

Foram levantados os seguintes dados: produção bibliográfica; produção técnica; produção artística; orientações e supervisões em andamento; orientações e supervisões concluídas; projetos de pesquisa; prêmios e títulos; e, participação e organização de eventos.

Em relação aos artigos publicados em periódicos por docente (listados apenas os docentes que possuíam artigos publicados em periódicos no período analisado), foi considerado o maior Qualis do periódico entre as 49 áreas da avaliação da CAPES, da última atualização do Qualis (2013-2016), e também a contabilização de artigos publicados em periódicos com fator de impacto, considerando-se a última atualização do Journal Citation Reports, em 2017.

O hardware utilizado foi composto de um processador de 2.40 GHz e 10 GByte de *random access memory* (RAM), dedicada ao processamento do ambiente para análise de conhecimento *Waikato Environment for Knowledge Analysis* (WEKA) (WITTEN; FRANK, 2005), utilizado para mineração de dados, que apresenta alto custo operacional.

Para análise dos dados levantados foi utilizado o processo de DCBD (FAYYAD; PIATETSKY-SHAPIRO; SMYTH, 1996). O processo é composto por três macroetapas: pré-processamento de mineração de dados; mineração de dados; e, pós-processamento de mineração de dados (MICHALSKI; KAUFMAN, 1997). Os parâmetros experimentais utilizados no processo estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1: Processo de descoberta de conhecimento em bases de dados

Procedimentos: etapas do processo de DCBD
Fonte de dados: Plataforma Lattes (2018)
Software: WEKA; MS Access; MS Excel; GraphPad InStat; e, Real Stats
Problema de DCBD: predição e descrição
Tipo de dados: categóricos e numéricos
Tarefas de mineração de dados: classificação, regressão e associação
Técnicas de mineração de dados: redução de dimensionalidade; balanceamento de dados; árvore de decisão; regressão logística; e, regras de associação
Algoritmos utilizados: <i>Correlation-based feature selection</i> (CFS); Wrapper; Resample; J48; Logistic; e, Apriori
Avaliação dos resultados: medidas de qualidade para classificação
Técnicas estatísticas: Kolmogorov–Smirnov e análise de variância
Testes estatísticos paramétricos: Teste T pareado e análise de variância (ANOVA)
Testes estatísticos não-paramétricos: Wilcoxon matched-pairs e nonparametric repeated measures ANOVA

Fonte: Autoria própria.

Durante a macroetapa de pré-processamento de mineração de dados foram concretizadas as seguintes ações: criação de base de dados; exploração dos dados; transformação dos dados; redução de dimensionalidade; e balanceamento dos dados. O *input* do processo de DCBD ocorreu com a inserção das informações da Plataforma Lattes (.html) em banco de dados construído em ambiente MS Access.

Na fase de exploração de dados, através dos resultados de consultas estruturadas em banco de dados (*Structured Query Language* – SQL), foram organizadas tabelas com as informações levantadas em ambiente MS Excel e feita a submissão destas informações ao método de estatística descritiva e à análise de variância. Foi utilizado no processo o software Real Stats nos cálculos e o GraphPad InStat na construção de gráficos. O procedimento possibilitou melhor entendimento dos dados, definição das tarefas de DCBD e as técnicas de mineração de dados mais adequadas para o estudo, considerando-se a natureza dos dados. O problema de DCBD, no presente estudo, de classificação e de descrição, permitiu orientar as definições das medidas de interesse objetivas e seus valores mínimos. Ainda na fase de exploração dos dados, as variáveis quantitativas foram submetidas ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov para orientar na escolha entre testes paramétricos ou não paramétricos. Os parâmetros utilizados estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Parâmetros experimentais da análise de variância das variáveis quantitativas

<p>Hipóteses testadas:</p> $H_0 : \tau_c = \tau_e$ $H_1 : \tau_c \neq \tau_e$ <p>Onde:</p> $c = \text{UFPR}$ $e = \text{UTFPR}$ <p>Teste de normalidade de Kolmogorov–Smirnov</p> <p>Teste de análise de variância:</p> <p>tipo I. paramétrico:</p> <ul style="list-style-type: none">– teste T não pareado para grupos com desvios padrões equivalentes;– teste T não pareado com correção de Welch para grupos com desvios padrões diferentes; <p>tipo II. não paramétrico: teste de Mann-Whitney para dados não aprovados no teste de Kolmogorov–Smirnov.</p> $\alpha = 0,05$

Fonte: Autoria própria.

O desvio padrão das variáveis por grupos, aprovadas nos testes de normalidade foram submetidos ao teste T para orientar na escolha do teste paramétrico mais adequado para análise de variância das médias (teste T ou teste T com correção de Welch). Os conjuntos de dados não aprovados nos testes de Kolmogorov–Smirnov foram submetidos ao teste não paramétrico de Mann-Whitney.

Na fase de redução de dimensionalidade foram utilizados os algoritmos CFS (HALL, 1999) e Wrappers (KOHAVI; JOHN, 1997). Os algoritmos levantaram o conjunto de dados que melhor explica a classificação do atributo meta. O algoritmo CFS identifica o conjunto de dados que satisfaz o maior número de algoritmos de classificação, enquanto o Wrappers caracteriza o conjunto de dados mais apropriado para um determinado algoritmo classificador.

Esses algoritmos foram aplicados aos registros da produção científica da amostra para selecionar, entre as variáveis independentes e concorrentes, as mais promissoras para classificar as classes da variável dependente (atributo meta ou variável desfecho ou fato). Definiu-se como variável dependente a classe (nome) da IFES que pertence o docente e como variáveis independentes e concorrentes as variáveis apresentadas na Tabela 3.

Na macroetapa de mineração de dados, para a solução dos problemas de DCBD, foram desenvolvidas as tarefas de classificação com aplicação de técnicas de mineração de dados árvore de decisão e regressão logística, através dos algoritmos de mineração de dados J48 (QUINLAN, 1993) e Logistic (CESSIE; VAN HOUWELINGEN, 1992), respectivamente.

Na tarefa da descrição foi utilizada a técnica de mineração de dados regras de associação com a aplicação do algoritmo Apriori (AGRAWAL; SRIKANT, 1994). No presente estudo, o processo de DCBD foi desenvolvido de maneira acíclica, ocorrendo o trânsito da etapa de mineração de dados para o pré-processamento de dados diversas vezes antes do pós-processamento.

Todos os algoritmos de redução de dimensionalidade e de classificação foram treinados e validados através do método de validação cruzada de 10 folds.

As tarefas de classificação na fase de mineração de dados foram iniciadas com a aplicação do algoritmo J48. O algoritmo foi aplicado com e sem redução de dimensionalidade, através dos algoritmos CFS e Wrappers, e, também, com e sem balanceamento do atributo meta, através do algoritmo Resample (WITTEN; FRANK, 2005), produzindo vários modelos de árvore de decisão¹.

Prosseguindo a tarefa de classificação, utilizou-se o algoritmo Logistic para buscar as razões de chance de um determinado desfecho considerando determinada condição. A regressão logística exige baixa colinearidade entre variáveis independentes e classes do atributo desfecho balanceadas. Para atender essas exigências, foi utilizado o algoritmo de redução de dimensionalidade Wrappers. Para o balanceamento do atributo meta utilizou-se o algoritmo Resample².

Finalizando a etapa de mineração de dados, foi realizada a tarefa de descrição, buscando-se padrões nas áreas de pesquisa, identificadas pela primeira aplicação tarefa de DCBD com variáveis determinantes para classificação dos docentes. Na tarefa de descrição buscaram-se, inicialmente, apenas as áreas de pesquisa de exclusividade de cada IFES, resultando em 34 regras de associação que implicam nas classes do atributo desfecho, definindo-se os seguintes parâmetros para as regras de associação: confiança = 1 e suporte mínimo = 0,001, correspondente a pelo menos um registro.

Em seguida buscaram-se as regras de associação, envolvendo todas as variáveis categóricas (IFES, grande área, área, bolsa CNPq), definindo-se como parâmetros, regras com menores valores de confiança ($C > 0,7$), mas com grau dependência positiva ($Convicção > 1$; $Lift > 0$) que resultaram em padrões.

¹ Os dois modelos com as melhores medidas de qualidade e suas medidas de qualidade estão disponíveis em Lara (2021).

² Dados disponíveis em Lara (2021).

A macroetapa de pós-processamento de mineração de dados foi utilizada para orientar o retorno à fase de exploração dos dados, com foco mais específico em determinadas variáveis, que se fizeram determinantes ao término da primeira tarefa de classificação através da técnica árvore de decisão.

Finalizou-se o processo de DCBD com a aquisição do conhecimento (output), concretizado a partir da interpretação dos resultados dos modelos com as melhores medidas de qualidade e resultados das análises de variância de variáveis específicas, identificadas com determinantes para diferenciar os docentes avaliados.

3 RESULTADOS

Os resultados das etapas de DCBD de exploração dos dados e pós-processamento de mineração de dados são apresentados na sequência.

A distribuição das classes das variáveis categóricas/nominais por IFES, organizadas por ordem decrescente de frequência, é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Frequência das variáveis independentes categóricas

Variável/Classe	IFES		Total		
	UFPR	UTFPR	N	%	
Grande área					
Ciências Humanas	191	62	253	24.88	100
Ciências Exatas e da Terra	145	233	378	37.17	
Linguística, Letras e Artes	96	72	168	16.52	
Ciências da Saúde	56	4	60	5.90	
[sem grande área]	20	36	56	5.51	
Ciências Biológicas	6	37	43	4.23	
Engenharias	3	24	27	2.65	
Ciências Sociais Aplicadas	5	12	17	1.67	
Outros	2	6	8	0.78	
Ciências Agrárias	0	7	7	0.69	
Área					
Educação	99	51	150	14.75	100
Matemática	46	84	130	12.78	
Química	46	81	127	12.49	
Letras	46	51	97	9.54	

Física	39	37	76	7.47
[sem área]	20	38	58	5.70
Linguística	27	19	46	4.52
História	28	3	31	3.05
Enfermagem	27	1	28	2.75
Filosofia	24	2	26	2.56
Artes	23	2	25	2.46
Educação Física	23	0	23	2.26
Sociologia	21	1	22	2.16
Geociências	12	2	14	1.38
Probabilidade e Estatística	0	13	13	1.28
Ciência da Computação	0	11	11	1.08
Comunicação	1	10	11	1.08
Geografia	10	0	10	0.98
Psicologia	5	4	9	0.88
Bioquímica	2	5	7	0.69
Zoologia	0	7	7	0.69
Botânica; Ciência e Tecnologia de Alimentos; Ecologia	0	6	6	0.60
Ciências Ambientais	1	4	5	0.49
Engenharia Elétrica; Engenharia Química	0	5	5	0.49
Astronomia	2	2	4	0.39
Ciência Política	3	1	4	0.39
Engenharia de Materiais e Metalúrgica; Engenharia Sanitária; Genética	0	4	4	0.39
Administração; Engenharia Civil	2	1	3	0.29
Biologia Geral	1	2	3	0.29
Microbiologia	0	3	3	0.29
Fisiologia; Saúde Coletiva	3	0	3	0.29
Direito	1	1	2	0.20
Medicina; Morfologia	0	2	2	0.20
Nutrição	2	0	2	0.20

Agronomia; Biofísica; Divulgação Científica; Engenharia de Transportes; Engenharia Nuclear; Farmacologia; Microeletrônica; Oceanografia; Odontologia	0	1	1	0.10	
Antropologia; Bioética; Engenharia Aeroespacial; Fisioterapia e Terapia Ocupacional; Planejamento Urbano e Regional	1	0	1	0.10	
Bolsa CNPq					
Sem bolsa	437	482	919	90.36	
Nível 2	44	9	53	5.21	
Nível 1D	20	1	21	2.07	100
Nível 1C	10	1	11	1.08	
Nível 1B	11	0	11	1.08	
Nível 1A	2	0	2	0.20	

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 2 são apresentados os totais de produções acadêmicas dos docentes dos cursos de licenciaturas da UFPR e UTFPR.

Tabela 2: Frequência das produções acadêmicas dos docentes das licenciaturas da UFPR e da UTFPR

Produção acadêmica	UFPR	UTFPR	p-valor
Bibliográfica	13.387	11.211	
Técnica	3.009	1.809	
Artística	429	48	
Orientações e supervisões em andamento	1.394	781	
Orientações e supervisões concluídas	6.537	6.020	0.0133
Projetos de pesquisa	878	897	
Prêmios e títulos	301	176	
Participação em eventos	4.774	3.900	
Organização de eventos	2.348	1.916	
Total	33.057	26758	59.815

Fonte: Autoria própria.
 Nota: *Teste T Pareado.

A segmentação dessas produções em classes mais específicas é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3: Frequência das produções acadêmicas (variáveis independentes e concorrentes) da UTFPR e da UTFPR (variável dependente)

Variáveis	Dependentes		p-valor
	UFPR	UTFPR	
Independentes: Produção acadêmica			
Produção bibliográfica			0,156
Artigos completos publicados em periódicos	3.745	1.942	
Livros publicados/organizados ou edições	394	176	
Capítulos de livros publicados	1.252	461	
Textos em jornais de notícias/revistas	398	373	
Trabalhos completos publicados em anais de congressos	1.197	2.142	
Resumos expandidos publicados em anais de congressos	317	729	
Resumos publicados em anais de congressos	1.607	2.334	
Artigos aceitos para publicação	81	42	
Apresentações de trabalho	3.764	2.748	
Demais tipos de produção bibliográfica	632	264	
Produção técnica			
Produtos tecnológicos	19	31	
Processos ou técnicas	25	1	
Trabalhos técnicos	1.748	830	
Demais tipos de produção técnica	1.217	947	
Produção artística	429	48	
Orientações e supervisões em andamento			
Supervisão de pós-doutorado	31	5	
Tese de doutorado	556	40	
Dissertação de mestrado	430	251	
Trabalho de conclusão de curso de graduação	102	115	
Iniciação científica	178	207	

Orientações de outra natureza	97	163
Orientações e supervisões concluídas		
Supervisão de pós-doutorado	112	5
Tese de doutorado	533	48
Dissertação de mestrado	1.235	564
Monografia de conclusão de curso de aperfeiçoamento/especialização	538	478
Trabalho de conclusão de curso de graduação	2.037	1.168
Iniciação científica	1.069	1.106
Orientações de outra natureza	1.013	2.651
Outras		
Projetos de pesquisa	878	897
Prêmios e títulos	301	176
Participação em eventos	4.774	3.900
Organização de eventos	2.348	1.916

Fonte: Autoria própria.

Através de técnicas de mineração de dados e de redução de dimensionalidade foram obtidas as variáveis independentes com capacidade de classificar os docentes por IFES (Quadro 3).

Quadro 3: Variáveis independentes selecionadas através dos algoritmos de redução de dimensionalidade

Algoritmo	CFS	Wappers	
Classificador	–	J48	Logistic
Variáveis independentes	Área Produção artística Orientações de doutorado concluídas Orientações de doutorado em andamento	Grande área Participações em congressos Orientações de doutorado concluídas Orientações de doutorado em andamento Orientações de mestrado em andamento Prêmios	Grande área Congressos Produção técnica Produção artística Orientações de doutorado concluídas Orientações de doutorado em andamento Projetos Prêmios

			Participação em eventos Número de coautores em publicações bibliográficas
Variável dependente		IFES	

Fonte: Autoria própria.

As principais regras de associação foram transformadas em regras de produção, para facilitar a sua interpretação:

Se: Bolsa CNPq = 2

Então: IFES = UFPR

Medidas de interesse objetivas ($F_a=52$; $C=0.83$; $C_v=2,52$) .

Estas regras de associação indicam que 52 docentes entre os investigados são bolsistas CNPQ-2 e que 83% deles pertencem à UFPR. A possibilidade de um docente pertencer à UFPR é 2,52 vezes maior, caso possua bolsa CNPQ-2.

4 DISCUSSÃO

As universidades federais colocadas em contraste, apesar da significativa diferença temporal na condição de universidade (1912 a UFPR e 2005 a UTFPR), apresentam similaridades importantes como o número de alunos de graduação e de pós-graduação, tempo de criação e o fato de estarem interiorizadas.

Considerando as licenciaturas, tem-se o número de ingressantes para o ano de 2020 praticamente idêntico nas duas instituições (1.405 na UFPR e 1.408 na UTFPR). Com efeito, é possível projetar um número muito próximo de estudantes de licenciatura na UFPR e na UTFPR. A pós-graduação, também de dimensão muito similar, reforça o argumento construído do número próximo de estudantes.

As principais diferenças entre os cursos têm origem na questão temporal. Em nível de graduação, a UTFPR passou a ofertar cursos de licenciatura em 12 dos seus campi apenas depois de 2008. Antes, a oferta de vagas em cursos de licenciatura acontecia apenas nos campi Curitiba e Pato Branco. A grande maioria das vagas ofertadas na UTFPR são de licenciaturas nas áreas de Ciências e de Matemática. A UFPR apresenta uma diversidade maior de cursos. Outra diferença está na questão do local da oferta. A UFPR concentra a oferta na sua sede, em Curitiba (989 vagas; 70,39%). A UTFPR, mesmo com a maior oferta de vagas de licenciatura ocorrendo no Campus Curitiba (396 vagas; 28,13%), majoritariamente, oferta vagas no interior do Estado do Paraná (1.012 vagas; 71,87%). Na pós-graduação *stricto sensu*, considerando o nível ofertado, é possível supor que na UFPR o número de estudantes

de doutorado é superior ao da UTFPR. Chama a atenção, apesar da jovialidade da UTFPR, o número muito próximo de programas de mestrados profissionais e a existência de um doutorado profissional. O fato pode ser explicado pelas características de uma universidade tecnológica.

Em relação à formação dos docentes, a concentração nas duas instituições ocorre em três grandes áreas (n=797; 78,37%), Ciências Exatas e da Terra, Ciências Humanas e Linguística, Letras e Artes. Na UFPR, principalmente em função da diversidade dos cursos, predomina a grande área Ciências Humanas (n=191; 36,45%), seguida das Ciências Exatas e da Terra (n=145; 27,67%) e Linguística, Letras e Artes (n=96; 18,32%). Na UTFPR, com a concentração de cursos de Ciências e de Matemática, ocorre o predomínio de docentes com formação na grande área Ciências Exatas e da Terra (n=231; 46,86%), seguido da Linguística, Letras e Artes (n=72; 14,60%) e Ciências Humanas (n=62; 12,58%).

Desdobrando as grandes áreas, têm-se as mesmas áreas predominando nas duas instituições examinadas: Educação, Matemática, Química, Letras e Física. Na UFPR predomina a área de Educação com 99 docentes (18,89%), seguida das áreas de Matemática (n=46; 8,78%), de Química (n=46; 8,78%), de Letras (n=46; 8,78%) e de Física (n=39; 7,44%). Na UTFPR, a formação predominante dos docentes é na área de Matemática (n=84, 17,04%), seguida de Química (n=81; 16,43%), de Educação (n=51; 10,34%), de Letras (n=51; 10,34%) e de Física (n=37; 7,51%).

Diferença importante é constatada nas bolsas de produtividade em pesquisa do CNPq. São 87 bolsas na UFPR (n=16,60%) e 11 (2,23%) na UTFPR. Além da diferença, o nível da bolsa é bastante distinto. Na UFPR, são 44 bolsas (50,57%) no nível inicial (nível 2) e 43 (49,43%) nos níveis 1. Na UTFPR, a concentração é no nível 2 (n=9; 81,81%). Apenas dois pesquisadores têm bolsas nível 1, um no nível D e outro no C (os menores). O resultado pode ser explicado pela tradição da pós-graduação da UFPR. A tradição determina, entre outros desdobramentos, um número muito maior de programas de doutorado (64 na UFPR contra 11 na UTFPR). A UFPR possui em seus quadros, nos níveis mais elevados, dois bolsistas 1A, onze bolsistas 1B e dez bolsistas 1C.

Na frequência das produções acadêmicas dos docentes dos cursos de licenciatura os resultados estatísticos apresentam evidências de que a produção científica do grupo de docentes das licenciaturas da UFPR é maior que a do grupo equivalente da UTFPR ($p=0,0133$). O resultado do p valor, menor que 5% ($p=0,0133$), indica que os desvios são significativos, as variáveis são dependentes e as amostras diferem significativamente quanto às proporções dessas classes; rejeitando, portanto, a hipótese nula (H_0).

A produção está concentrada em determinados grupos de pesquisadores. Ao segmentar esta produção por subtipos, não foram observadas diferenças estatísticas significativas ($p=0,156$) entre as produções dos pesquisadores das duas IFES (Tabela 2). Foram utilizados apenas métodos estatísticos de análise de variância sobre os extratos de frequência das produções gerais destes dois grupos.

Dos vários modelos de árvore de decisão levantados, foram utilizados os dois com as melhores medidas de qualidade para classificar os docentes dos cursos de licenciatura da UFPR e da UTFPR por produção acadêmica após redução de dimensionalidade através do algoritmo CFS e do algoritmo Wrappers.

O modelo I de árvore de decisão apresentou apenas três nós decisórios, envolvendo também três variáveis, com 60 desfechos (folhas) possíveis e 74,93% de precisão. Sua capacidade de classificação é satisfatória para as duas classes do atributo meta (desfecho): UTFPR (71,6%) e UFPR (78,8%). O número de orientações em andamento é a variável com o maior ganho de informação, seguida da área de pesquisa. Quando a área de pesquisa é **Física** ou **Linguística**, vai depender do número de orientações concluídas, para classificar os docentes por IES.

O modelo II de árvore de decisão apresentou também apenas três nós decisórios, mas envolvendo seis variáveis, com 39 desfechos (folhas) possíveis e 76,99% de precisão. Sua capacidade de classificação é satisfatória para as duas classes do atributo meta (desfecho): UTFPR (77,1%) e UFPR (76,9%). O número de orientações em andamento é a variável com o maior ganho de informação, seguida da grande área de pesquisa. As variáveis: participação em congressos, orientações de doutorado concluídas, prêmios e orientações de mestrado em andamento também aparecem como variáveis determinantes para classificar os docentes por IES, porém com menor ganho de informação.

Com a utilização das técnicas de redução de dimensionalidade, aplicadas nos dados brutos das produções dos docentes, foi possível verificar que as variáveis (Quadro 3): grande área, área, produção artística, orientações de doutorado concluídas, orientações de doutorado em andamento, orientações de mestrado em andamento, participações em congressos, prêmios, produção técnica, projetos, participação em eventos e número de coautores em publicações bibliográficas são determinantes para classificar os docentes por IFES, sendo então os principais diferenciais entre os grupos investigados.

Sobre as razões de chances de um docente do curso de licenciatura pertencer à UFPR ao invés da UTFPR, pode-se afirmar que:

a) são maiores se o docente atuar em uma das grandes áreas de: Ciências da Saúde (x 216,74), Ciências Humanas (x 83,79) ou Linguística, Letras e Artes (x 16,01);

b) aumentam a cada registro de: orientação de doutorado em andamento (x 46,13) ou orientação de doutorado concluída (x 22,14) ou prêmios (x 11,08) ou projetos (x 10,49) ou participação em eventos (x 10,05) ou produção artística (x 1,22).

Já em relação às razões de chances de um docente do curso de licenciatura pertencer à UTFPR ao invés da UFPR, pode-se afirmar que: são maiores se o docente atuar nas grandes áreas como: Ciências Agrárias (exclusivamente), Ciências Biológicas (x 196,463), Engenharias (x 70,64), Ciências Exatas e da Terra (x 16,03), Ciências Sociais Aplicadas (x 3,23) ou sem grande área definida (x 18,89) ou outras (x 18,64); e, aumentam a cada registro de: participação em congressos (x 11,10) ou número de coautores em publicações bibliográficas (x 10,13) ou produção técnica (x 10,11).

Ao segmentar os tipos de produções em classes mais específicas, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre as produções dos grupos de docentes das licenciaturas da UFPR e da UTFPR. Possivelmente, o resultado deve-se ao fato de que a produção científica dos docentes é apresentada em valores absolutos, além de poder estar concentrada em alguns docentes que se comportam como *outliers*. O resultado maior que 5% do p valor (Tabela 3) indica que: os desvios

não são significativos; as variáveis são independentes; e, as amostras indeferem significativamente quanto às proporções dessas classes.

Com efeito, não é rejeitada a hipótese nula (H_0) de que as produções científicas são equivalentes nas classes de produções.

Com as análises de variância e as estatísticas de resumo das variáveis numéricas, realizadas através do teste de Mann-Whitney, foram encontradas evidências de diferenças significativas, ao nível de 5% de probabilidade, entre o grupo de docentes, com relação às produções científicas: publicações em periódicos, livros, capítulos de livros, resumos, participações em congressos, produção técnica, total orientações concluídas, orientações concluídas de pós-doutorado, doutorado, mestrado e trabalho de conclusão de curso (TCC), total de orientações em andamento, orientações de doutorado e de mestrado em andamento, IDs Lattes identificados e número de coautores em publicações bibliográficas. Nesses casos, rejeita-se, portanto, a hipótese nula (H_0).

Os docentes da UFPR apresentaram maior média na maioria destes tipos de produções, exceto no número de participação em congressos, resumos e número de coautores – publicações bibliográficas, em que a UTFPR apresentou a maior média.

Em relação à produção acadêmica, os docentes da UFPR apresentaram maior quantitativo no período delimitado ($n=33.057$; 55,27%) em relação aos da UTFPR ($n=26.758$; 44,73%). A produção bibliográfica, técnica, artística, orientações e supervisões em andamento e concluídas, prêmios e títulos e participação em eventos, na comparação, foi maior na UFPR. Na UTFPR, apenas projetos de pesquisa apresentaram maior quantitativo. O resultado pode ser explicado pela história mais longeva da UFPR. Não obstante, considerando-se as características de uma universidade tecnológica, era esperado que a produção técnica da UTFPR fosse maior que a da UFPR, o que não ocorreu.

Segmentando a produção bibliográfica, fica evidente o predomínio da UFPR em artigos completos publicados em periódicos (3.745 vs. 1.942). O periódico é considerado o principal canal formal de disseminação da ciência. A longevidade dos programas de pós-graduação e o número de programas de doutorado da UFPR, em parcela importante, explicam o resultado. O predomínio da UTFPR ocorreu em congressos. O fato revela uma pesquisa menos consolidada.

Resultados análogos e que revelam o diferente estágio das instituições examinadas é encontrado nas orientações e supervisões. Os números da UFPR são bastante superiores considerando-se:

- a) pós-doutorado: 31 vs. 5 em andamento e 112 vs. 5 concluídas;
- b) doutorado: 556 vs. 40 em andamento e 533 vs. 48 concluídas;
- c) mestrado: 430 vs. 251 em andamento e 1.235 vs. 564 concluídas;
- d) especialização: 538 vs 478 concluídas.

Na UTFPR predomina a iniciação científica (207 vs. 178 em andamento e 1.106 vs. 1.069 concluídas) e orientações de outra natureza (163 vs. 97 em andamento e 2.651 vs. 1.013 concluídas). Em relação aos trabalhos de conclusão de curso, mesmo havendo maior número em andamento na UTFPR (115 vs. 102), nas orientações concluídas é grande a diferença em favor da UFPR (2.037 vs. 1.168).

Em termos práticos, não foram encontrados elementos na produção que permita distinguir o que é ser docente de um curso de licenciatura de uma universidade clássica ou de uma universidade tecnológica. As distinções encontradas são explicadas mais pela questão temporal do que pela natureza das instituições.

Para além da produção docente, o foco da UTFPR nos cursos de licenciatura na área das Ciências e Matemática, o número equivalente de cursos de mestrados profissionais e a existência de um doutorado profissional revelam políticas adotadas na UTFPR convergentes com a ideia de uma universidade tecnológica. Mas, na realidade concreta, os achados do presente estudo são convergentes com os resultados de outros estudos (LIEVORE; PILATTI, 2018; COSTA *et al.*, 2019), os quais apontaram a UTFPR como uma universidade clássica.

Como principal limitação do presente estudo tem-se o fato dos currículos, disponíveis na Plataforma Lattes, serem atualizados pelo docente e, por conseguinte, a qualidade desta fonte de dados depende do preenchimento completo e correto das informações.

5 CONCLUSÃO

Na comparação, através da produção acadêmica dos docentes, foi identificada uma produção mais consistente e qualificada na UFPR. A questão temporal e a pesquisa consolidada são as melhores explicações para o resultado. A UTFPR alcançou resultados muito próximos ou, em alguns indicadores, até superiores aos da UFPR. O resultado revela uma dinâmica importante para uma universidade muito jovem. Esperava-se encontrar maior produção técnica na UTFPR, o que não aconteceu.

Mesmo sendo encontradas distinções na produção acadêmica, as mesmas não foram suficientes para diferenciar uma instituição vocacionada de uma universal.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, Rakesh; SRIKANT, Ramakrishnan. Fast algorithms for mining association rules. *In: VLDB '94: INTERNATIONAL CONFERENCE ON VERY LARGE DATA BASES*, 20., 1994, Santiago de Chile. **Proceedings** [...]. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994. Disponível em: <http://www.vldb.org/conf/1994/P487.PDF>. Acesso em: 18 nov. 2021.

BRITO CRUZ, Carlos Henrique de. Ciência, tecnologia e inovação no Brasil: desafios para o período 2011 a 2015. **Revista Interesse Nacional**, São Paulo, jun. 2010. Disponível em: <https://www.ifi.unicamp.br/~brito/artigos/CTI-desafios-InteresseNacional-07082010-FINAL.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CECHIN, Marizete Righi. **Estudo comparativo entre a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e as universidades de Tecnologia da França**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/4041>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CESSIE, Saskia le; VAN HOUWELINGEN, Jeanette C. Ridge estimators in logistic regression. **Journal of the Royal Statistical Society**, [s.l.], v. 41, n. 1, p. 191-201, 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.2307/2347628>. Acesso em: 18 nov. 2021.

CHIARINI, Tulio; VIEIRA, Karina Pereira. Universidades como produtoras de conhecimento para o desenvolvimento econômico: sistema superior de ensino e as políticas de CT&I. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 1, p. 117-132, jan./mar. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-71402012000100006>. Acesso em: 18 nov. 2021.

COSTA, Agnaldo da; PILATTI, Luiz Alberto; SANTOS, Celso Bilynkievycz dos; LIEVORE, Caroline. Perfil dos docentes de jovens universidades brasileiras: estudo comparativo entre UTFPR e UFABC. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 12, n. 1, p. 523-538, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v12n1.9575>. Acesso em: 18 nov. 2021.

FAYYAD, Usama; PIATETSKY-SHAPIRO, Gregory; SMYTH, Padhraic. The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. **Communications of the ACM**, New York, v. 39, n. 11, p. 27-34, Nov. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/240455.240464>. Acesso em: 12 out. 2021.

HALL, Mark A. **Correlation-based feature selection for machine learning**. 1999. Thesis (Doctorate in Philosophy) – The University of Waikato, New Zealand, 1999. Disponível em: <https://www.cs.waikato.ac.nz/~mhall/thesis.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2021.

HELMANN, Caroline Lievore. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Instituto Politécnico de Bragança: um estudo comparativo**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/4148>. Acesso em: 18 nov. 2021.

KOHAVI, Ron.; JOHN, George H. Wrappers for feature subset selection. **Artificial Intelligence**, Amsterdã, v. 97, n. 1-2, p. 273-324, Dec. 1997. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0004-3702\(97\)00043-X](https://doi.org/10.1016/S0004-3702(97)00043-X). Acesso em: 14 out. 2021.

LARA, Luiz Marcelo de. **Produção acadêmica em cursos de licenciatura: comparação entre os docentes de uma universidade tecnológica e de uma clássica**. 2021. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2021. Disponível em: <http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/27581/1/producaoacademicalicenciatura.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2022.

LARA, Luiz Marcelo de; PILATTI, Luiz Alberto; SANTOS, Celso Bilynkievycz dos; PEDROSO, Bruno. Das escolas de aprendizes artífices à Universidade Tecnológica Federal do Paraná: percursos da educação tecnológica no Brasil. **Tecnologia e Sociedade**, Curitiba, v. 17, n. 49, p. 49-67, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/rts.v17n49.14437>. Acesso em: 12 dez. 2022.

LIEVORE, Caroline; PILATTI, Luiz Alberto. Entre o tecnológico e o clássico: o modelo de universidade da UTFPR. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 27, n. 1, p. 135-159, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/trabedu/article/view/9725>. Acesso em: 18 nov. 2021.

LIEVORE, Caroline; PILATTI, Luiz Alberto; TEIXEIRA, João Alberto Sobrinho. Shaping for the future: professionalizing higher education and implications on the scientific policies of Brazil and Portugal. **SN Social Sciences**, Switzerland, v. 1, art. 17, 2021a. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s43545-020-00019-z>. Acesso em: 18 nov. 2021.

LIEVORE, Caroline; PILATTI, Luiz Alberto; TEIXEIRA, João Alberto Sobrinho. Universities of applied sciences in Brazil and in Portugal from conception to practice. **Interchange**, Toronto, v. 52, p. 115-132, 2021b. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10780-020-09412-2>. Acesso em: 18 nov. 2021.

MICHALSKI, Ryszard S.; KAUFMAN, Kenneth A. Data mining and knowledge discovery: a review of issues and a multistrategy approach. *In*: MICHALSKI, R. S.; BRATKO, I.; KUBAT, M. (ed.). **Machine learning and data mining: methods and applications**. London: John Wiley & Sons, 1997. p. 71-112. Disponível em: <http://mars.gmu.edu/handle/1920/1834>. Acesso em: 18 nov. 2021.

PILATTI, Luiz Alberto. Internalização da interdisciplinaridade como condição para a internacionalização da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. *In*: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S. (org.). **Ensino, pesquisa e inovação: desenvolvendo a interdisciplinaridade**. Barueri: Manole, 2017. p. 102-119.

PILATTI, Luiz Alberto; LIEVORE, Caroline. Redes de universidades: o caso da RUTyP. **Educación Superior y Sociedad**, Caracas, v. 28, n. 28, p. 127-154, 2018. Disponível em: <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/87>. Acesso em: 18 nov. 2021.

QUINLAN, J. Ross. **C4.5: programs for machine learning**. San Mateo, California: Morgan Kaufmann, 1993.

SCHNEIDER, Ben Ross. The developmental state in Brazil: comparative and historical perspectives. **Brazilian Journal of Political Economy**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 114-132, jan./mar. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-31572015v35n01a07>. Acesso em: 18 nov. 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **A mais antiga do Brasil**. Disponível em: <https://www.ufpr.br/portalufpr/a-mais-antiga-do-brasil/>. Acesso em: 19 out. 2021a.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Siga UFPR**. Disponível em: <https://siga.ufpr.br/portal/>. Acesso em: 19 out. 2021b.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. **Portal UTFPR**. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/>. Acesso em: 24 out. 2021.

WITTEN, Ian H.; FRANK, Eibe. **Data mining: practical machine learning tools and techniques**. 2nd. ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 2005.