

Conhecimentos docentes e desempenho dos alunos dos cursos de graduação em administração no Brasil

Teaching knowledge and performance of students in business administration undergraduate degrees in Brazil

FERNANDA EDILEUZA RICCOMINI DE SOUZA

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

JOSÉ EDUARDO STOROPOLI

UNINOVE – UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO

Nota de esclarecimento:

O X SINGEP e a 10ª Conferência Internacional do CIK (CYRUS Institute of Knowledge) foram realizados de forma remota, nos dias 26, 27 e 28 de outubro de 2022.

Agradecimento à órgão de fomento:

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001



ANOS
SINGEP

Conhecimentos docentes e desempenho dos alunos dos cursos de graduação em administração no Brasil

Objetivo do estudo

Investigar quais são as relações entre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo do docente (Modelo TPACK) e o desempenho dos alunos, assim como em qual medida elas acontecem no ensino superior.

Relevância/originalidade

A qualidade da educação pode ser melhorada ao se investir e fortalecer as competências dos docentes. Porém pesquisas sobre os conhecimentos docentes (Modelo TPACK) e sua relação com o desempenho dos alunos no ensino superior são escassas.

Metodologia/abordagem

Abordagem quantitativo com uso de um modelo de regressão Bayesiano para analisar dados secundários do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) dos cursos de graduação em administração de universidades brasileiras (24.418 alunos).

Principais resultados

Existe associação positiva dos conhecimentos tecnológicos dos docentes e dos conhecimentos de conteúdo dos docentes e o desempenho dos alunos, entretanto, a associação é negativa quando a relação é entre os conhecimentos pedagógicos dos docentes e o desempenho dos alunos.

Contribuições teóricas/metodológicas

Levantar a discussão acerca da importância dos conhecimentos docentes na relação com o desempenho do aluno no ensino superior, a partir de um modelo que visa a integração bem-sucedida da tecnologia no ensino.

Contribuições sociais/para a gestão

Esta pesquisa oportuniza o desenvolvimento de ações governamentais e institucionais para a capacitação docente que visem melhorar a prática docente, o desempenho dos alunos e a qualidade percebida das Instituições de Ensino Superior.

Palavras-chave: TPACK, Desempenho do aluno, Ensino Superior, Conhecimentos Docentes, Cursos de graduação em administração

Teaching knowledge and performance of students in business administration undergraduate degrees in Brazil

Study purpose

Investigate what are the relationships between the technological, pedagogical and content knowledge of the teacher (TPACK Model) and student performance, as well as to what extent they occur in higher education.

Relevance / originality

The quality of education can be improved by investing and strengthening the skills of teachers. However, research on teacher knowledge (TPACK Model) and its relationship with student performance in higher education is scarce.

Methodology / approach

Quantitative approach using a Bayesian regression model to analyze secondary data from the National Student Performance Examination (ENADE) of business administration undergraduate degrees at Brazilian universities (24.418 students).

Main results

There is a positive association between professors' technological knowledge and professors' content knowledge and student performance, however, the association is negative when the relationship is between professors' pedagogical knowledge and student performance.

Theoretical / methodological contributions

Raise the discussion about the importance of teaching knowledge in relation to student performance in higher education, from a model that aims at the successful integration of technology in teaching.

Social / management contributions

This research provides opportunities for the development of governmental and institutional actions for teacher training aimed at improving teaching practice, student performance and the perceived quality of Higher Education Institutions.

Keywords: TPACK, Student Performance, Higher Education, Teaching knowledge, business administration undergraduate degrees

1 Introdução

Professores universitários desempenham um papel fundamental na garantia da qualidade do Ensino Superior (ES) (Jang, 2011; Camacho-Javier & López-Del Castillo, 2022), entretanto, de maneira geral, o docente do ES, que não tem formação relacionada à pedagogia, tem maior dificuldade em se ajustar às mudanças que vêm ocorrendo nas relações de ensino e aprendizagem. Tais dificuldades acontecem primeiro pela gama de disciplinas diferentes ministradas (Lee & Kim, 2014), segundo por conta da diversidade dos alunos e as novas necessidades do mercado de trabalho, e terceiro pelo acesso e uso de recursos tecnológicos que auxiliam nessas relações (Esteves, 2010; Moreira *et al.*, 2019). Sendo assim, a qualidade da educação pode ser melhorada ao se investir e fortalecer as competências dos docentes (Cole *et al.*, 2004; Knight, et al., 2007; Steinert *et al.*, 2006), permitindo-lhes implementar inovações em suas aulas (Benson & Ward 2013; Nawaz *et al.*, 2011; Soran et al., 2006).

Esta pesquisa teve como objetivo investigar quais são as relações entre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo do docente e o desempenho dos alunos, e em qual medida elas acontecem. Para atingir este objetivo, teoricamente foi abordado o modelo do Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical and Content Knowledge – TPACK) de Mishra & Koehler (2006). O modelo TPACK é um construto teórico relevante e descreve os tipos de conhecimento exigidos dos professores para a integração bem-sucedida da tecnologia no ensino.

As justificativas para o desenvolvimento desta pesquisa são: 1) o modelo TPACK é amplamente utilizado em pesquisas na área de educação, com docentes do ensino fundamental e médio, com professores em serviço ou em formação, normalmente de licenciatura. Entretanto, pesquisas relacionadas ao uso da estrutura TPACK para explorar o desenvolvimento do conhecimento no ES, excluindo a formação de professores, não foram realizados em mesmo grau (Brinkley-Etzorn, 2018; Rienties *et al.*, 2013; Benson & Ward, 2013); 2) Escassez de estudos que utilizam a percepção dos alunos para observar o TPACK, sendo que em grande maioria os estudos utilizaram a autopercepção do professor para verificar seus níveis do TPACK (Archambault & Crippen, 2009; Lee & Tsai, 2010; Schmidt *et al.*, 2009; Shih & Chuang, 2013); 3) Pesquisas anteriores no ES, não observaram as relações entre os conhecimentos docentes e o desempenho dos alunos, a partir do modelo TPACK; e 4) Embora existam muitas pesquisas aplicando o modelo TPACK na área de licenciatura em ciências (física, química, biologia), em outras áreas como saúde, engenharia e administração ela é escassa (Pérez *et al.*, 2021).

Metodologicamente foi desenvolvida uma pesquisa quantitativa usando um modelo de regressão Bayesiano. Os dados usados são dados secundários do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE (INEP, 2020) dos cursos de graduação em administração de universidades brasileiras, com uma amostra total de 24.418 estudantes como respondedores. Utilizamos aproximações (*proxies*) do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo do docente como variáveis independentes, mensuradas por perguntas respondidas pelo aluno no Questionário do Estudante do ENADE - QE-ENADE (INEP, 2018). O desempenho dos alunos é a variável dependente e foi mensurada pelos componentes de notas de formação geral (NT_FG), específica (NT_CE) e geral (NT_GER), do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – ENADE (INEP, 2020).

A principal contribuição desta pesquisa é levantar a discussão acerca da importância dos conhecimentos docentes na relação com o desempenho do aluno no ensino superior, a partir de um modelo que visa à integração bem-sucedida da tecnologia no ensino. Esta pesquisa oportuniza o desenvolvimento de ações governamentais e institucionais para a capacitação docente que visem melhor à prática docente, o desempenho dos alunos e a qualidade percebida das IES (Instituições de Ensino Superior).

2 Revisão da Literatura

2.1 Modelo TPACK - Technological Pedagogical and Content Knowledge

O modelo TPACK, desenvolvido por Mishra e Koehler (2006), foi construído sobre o trabalho de Shulman (1986; 1987) que descreveu pela primeira vez o conceito de conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) do docente. Shulman (1986; 1987) sustentou que o conhecimento pedagógico (PK) e o conhecimento do conteúdo (CK) não deveriam ser considerados domínios separados (Shulman, 1987). Apesar do quadro de Schulman se manter verdadeiro até hoje, na década de 1990 iniciou-se a expansão no uso de tecnologias no ensino-aprendizagem (Mishra & Koehler, 2006), o que tornou o conhecimento tecnológico (TK) uma importante categoria de saberes docentes (Corrêa *et al.*, 2021). Diante do argumento de que apenas possuir CK e estratégias pedagógicas básicas era insuficiente para dar suporte ao conhecimento de professores, Mishra e Koehler (2006) incorporaram a tecnologia ao modelo de Shulman (1987) para melhor compreender e descrever as habilidades e conhecimentos necessários para uma prática pedagógica eficaz em ambientes aprimorados por tecnologia.

O modelo TPACK, também conhecido como TPCCK¹ foi apresentado por Mishra e Koehler em 2006 e aborda a integração do assunto (conteúdo), a compreensão do ensino e da aprendizagem (pedagogia) e a tecnologia (Mishra & Koehler, 2006; Benson & Ward, 2013; Koehler & Mishra, 2005; Koehler *et al.*, 2007; Stover & Veres, 2013). Os três tipos de conhecimentos base e suas relações são sobrepostos criando novos domínios (Benson & Ward, 2013; Nacipucha *et al.*, 2020). No total são sete domínios do conhecimento, que são: 1) Conhecimento Tecnológico (Technological Knowledge - TK); 2) Conhecimento do Conteúdo (Content Knowledge - CK); 3) Conhecimento Pedagógico (Pedagogical Knowledge - PK); 4) Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (Pedagogical Content Knowledge - PCK); 5) Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (Technological Content Knowledge - TCK); 6) Conhecimento Tecnológico Pedagógico (Technological Pedagogical Knowledge - TPK); e 7) Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (Technological Pedagogical and Content Knowledge - TPACK). Além dos sete domínios, um círculo em torno do modelo representa o Conhecimento de Contexto (Contextual Knowledge – XK) (Koehler & Mishra, 2008; Mishra, 2019), o qual pode influenciar as escolhas realizadas pelo professor, como por exemplo, o contexto relacionado ao curso, nível de formação, cultura ou restrições financeiras da instituição educacional, entre outros (Mishra, 2019; Rienties *et al.*, 2013).

O modelo de Mishra e Koehler (2006) demonstra que o ensino é uma atividade altamente complexa, que se baseia em muitos tipos de conhecimentos necessários aos docentes (Mishra & Koehler, 2006). O modelo e a descrição dos domínios são apresentados na Figura 1.

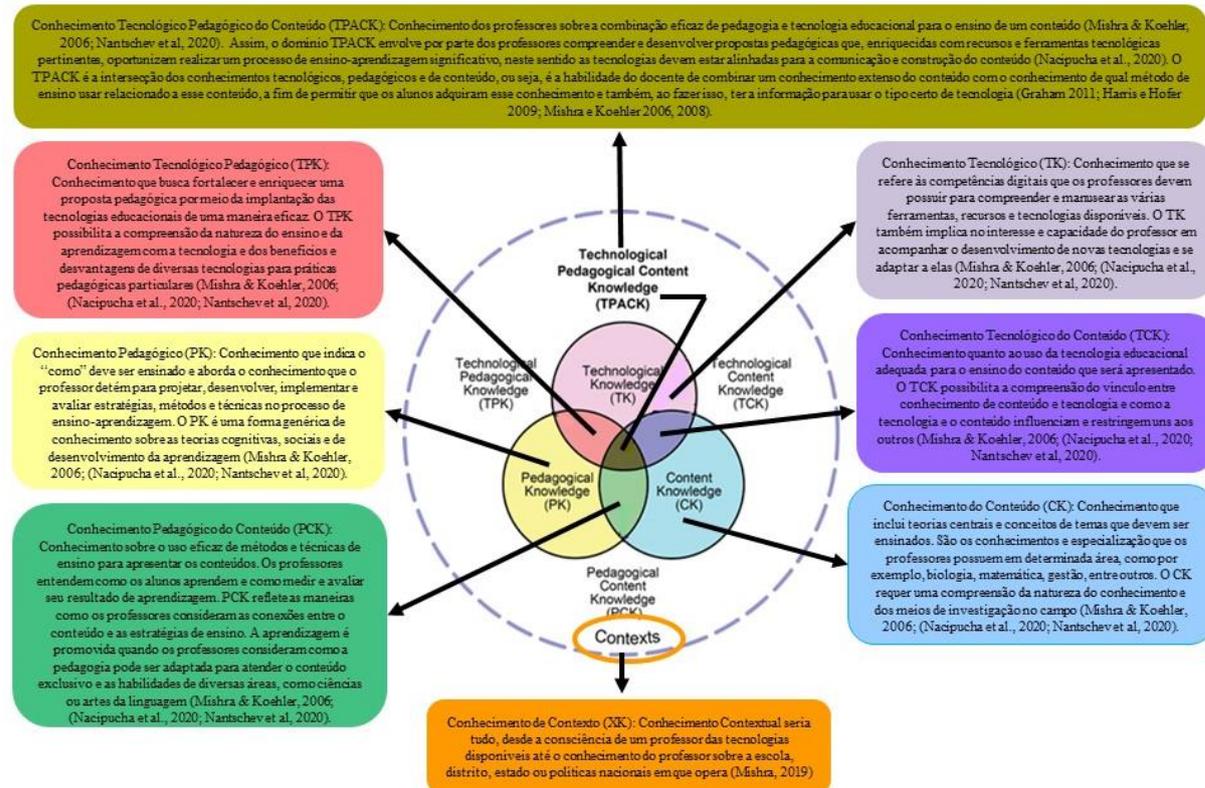


Figura 1. Modelo TPACK.

Fonte: Adaptado de Mishra & Koehler (2006) – Modelo TPACK usado com permissão de <http://tpack.org>.

Um processo de ensino baseado no modelo TPACK não pode ser realizado por um professor que possui apenas um ou dois dos domínios básicos (Benson & Ward 2013; Harris & Hofer 2009; Mishra & Koehler, 2006; Rienties *et al.*, 2013). O professor que implementa essa abordagem deve possuir os três componentes básicos peculiares ao TPACK. Quando observado de fora, o modelo TPACK parece ser exclusivamente focado na tecnologia devido à sua nomenclatura, mas o modelo não enfatiza apenas a importância da integração tecnológica, ele revela também as relações entre os seus três componentes principais (Çam & Erdamar Koç, 2021), a tecnologia (hardwares, softwares, recursos visuais, entre outros), a pedagogia (métodos de ensino, diferenças individuais, estilos de aprendizagem, entre outros) e o conteúdo (ciências, geografia, matemática, entre outros), sendo os conhecimentos usados em conjunto (Graham, 2011). Os conhecimentos no modelo TPACK não ficam isolados, são dinâmicos e interagem permanentemente na prática docente (Pérez *et al.*, 2021).

É também relevante notar que o modelo TPACK assenta num contexto em que se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem, onde cada contexto terá as suas particularidades, potencialidades e limitações às quais o professor é convidado a se adaptar e a se reinventar constantemente, a fim de alcançar essa aprendizagem significativa nos alunos (Cornejo, 2019; Scarfó *et al.*, 2016; Sumba *et al.*, 2019). Neste sentido, o modelo TPACK é uma forma emergente de conhecimento que é desenvolvido além do conteúdo, tecnologia e pedagogia apenas (Mishra & Koehler, 2006).

2.2 Desempenho dos Alunos

O problema do baixo desempenho dos alunos é um tema que gera discussão por conta de fatores relacionados ao sistema educacional e o mercado de trabalho (Fagundes et al., 2014; Pinto & Ramalheira, 2017). No contexto das IES, o baixo desempenho pode resultar na redução

do desempenho geral da IES, em número excessivo de alunos por sala de aulas, evasão escolar, baixo número de aprovações ou maior tempo para obtenção de titulação (Rodríguez et al., 2004). Além disso, as IES demonstram sua efetividade por meio da constatação do quão bem os alunos alcançam os objetivos acadêmicos (Braga & Franco, 2004), por meio de rankings (Bawack & Kala Kamdjoug, 2020), parcerias significativas entre universidade-indústria e desempenho de inovação acadêmica (Huang & Chen, 2017).

O baixo desempenho dos alunos implica na insatisfação pessoal, geradora de desgaste e frustração do estudante (Latiesa, 1986; Pozo & Hernández, 1997). Ainda, pode-se concluir que realizar a graduação não é suficiente para que o estudante desenvolva uma carreira promissora (Moleta, Ribeiro & Clemente, 2017), sendo necessário acumular conhecimentos durante o curso e ter um alto desempenho acadêmico para facilitar sua entrada no mercado de trabalho (Karakoc, 2016; Alanzi, & Alfraih, 2017; Abina, & Uthman, 2018).

Algumas explicações foram apresentadas em relação ao conceito e o campo no qual o desempenho acadêmico pode ser aplicado, no entanto não existe acordo sobre uma possível definição do que é desempenho acadêmico (Fagundes et al., 2015). Alguns autores acreditam que o desempenho dos alunos, seja o resultado da maneira como eles investem tempo e energia para aprimorar seus conhecimentos (Salas-Velasco, 2019), ou ainda que seja a maneira como o aluno responde às metas definidas anteriormente, sejam elas de curto ou longo prazo em busca da realização acadêmica (Wang, 2017). Do ponto de vista da aprendizagem, o desempenho dos alunos pode ser alcançado pelo ensino e intervenções realizadas pelo professor, mesmo que nem toda aprendizagem seja fruto da atuação docente (Touron, 1984).

Além do desafio de conceituação, mensurar o desempenho dos alunos também é complexo (Miranda *et al.*, 2015). Em geral essa mensuração é realizada por avaliações que produzem algum tipo de nota (Fagundes et al., 2015; Miranda et al., 2015), que podem ser a nota de uma avaliação, nota de uma disciplina, nota média de um período ou média geral acumulada (Miranda *et al.*, 2015). Outra forma de mensurar o desempenho dos alunos é por meio de sistemas de avaliações externas como o ENADE, realizado no Brasil (Andrade, 2011; Miranda, 2011; Pereira et al., 2021; Martins & Marinho, 2019, INEP, 2020) e o *National Survey Student Engagement* (NSSE) realizado no Canadá e nos Estados Unidos (Laird et al., 2005). Outro caminho para a investigação do desempenho dos alunos são os exames de suficiência promovidos, como por exemplo, pela Ordem dos Advogados do Brasil (OAB) e o Conselho Federal de Contabilidade (CFC) (Miranda *et al.*, 2015).

3 Construção e Hipóteses e Modelo Conceitual

Observando o arcabouço teórico sobre os domínios do modelo TPACK e o desempenho dos alunos, sugerimos um modelo conceitual que será testado por meio de hipóteses com o objetivo de relacionar as variáveis. Como variáveis independentes consideramos os domínios base do modelo TPACK (TK, PK e CK). Já a variável dependente é representada pelo desempenho dos alunos, que usará como Proxy as notas do ENADE.

3.1 Conhecimento Tecnológico (TK)

Apesar da percepção de facilidade na adoção de tecnologias para aulas, tanto dos professores quanto das IES, muitos professores têm dificuldades em adotar inovações tecnológicas em suas aulas por causa de suas competências digitais, necessidades materiais e falta de cooperação (Espinoza & Olmedo 2018). De qualquer forma, tendências importantes na aprendizagem mediada por tecnologia no ES, indicam a importância de ampliar as opções no uso das tecnologias em diferentes formas de ensino (Vogel & Klassen, 2001).

Uma das razões para a ausência de integração total entre os domínios dos conhecimentos dos professores pode estar simplesmente na rapidez que a tecnologia evolui diferente da

pedagogia. A chegada da tecnologia e os níveis de habilidades técnicas dos professores podem direcionar os tipos de decisões tomadas sobre o conteúdo e a pedagogia (Koehler & Mishra, 2008; Pyle & Dziuban, 2001). Entretanto, professores podem se sentir sempre iniciantes quando o assunto é a tecnologia, e mesmo que desenvolvam habilidades pedagógicas eficazes e aprendam a integrá-las com novos conteúdos, pode ser difícil acompanhar o progresso tecnológico (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010). Sendo assim, propomos a seguinte hipótese: H1 – *O conhecimento tecnológico do docente (TK) possui uma relação positiva com desempenho dos alunos.*

3.2 Conhecimento Pedagógico (PK)

O PK é o conhecimento sobre os processos e práticas de ensino que inclui compreensão de objetivos educacionais, planejamento, domínio de métodos e técnicas de ensino, processos cognitivos de aprendizagem, gestão dos alunos, intencionalidade e estratégias de avaliação. Um professor com profundo PK compreende como os alunos constroem conhecimento, adquirem habilidades, e desenvolvem bons hábitos e disposição para a aprendizagem (Mishra & Koehler, 2006). O PK inclui fundamentos filosóficos e históricos da educação, características das principais abordagens pedagógicas (Mizukami, 2004).

Em alguns estudos o PK é destacado como a essência para o desenvolvimento do TPACK, sendo mais importante que um alto nível de TK (Benson & Ward, 2013). Os resultados de Brinkley-Etz Korn (2018) são consistentes com os de Benson e Ward (2013) que sugere que há diferenças nos domínios do TPACK e que o PK é maior que o TK de professores. Sendo assim, propomos a seguinte hipótese: H2 – *O conhecimento pedagógico do docente possui uma relação positiva com desempenho dos alunos.*

3.3 Conhecimento do Conteúdo (CK)

Algumas pesquisas evidenciam que os professores apresentam diferentes níveis de conhecimento nos três domínios base do TPACK, porém o CK aparece como um dos domínios mais substanciais (Brinkley-Etz Korn, 2018; Nantshev *et al.*, 2020). Uma das explicações para isso pode ser que eles possuam previamente CK em suas áreas disciplinares específicas (Brinkley-Etz Korn, 2018; Clarke & Hollingsworth, 2002; Major & Palmer, 2006).

Apesar de alguns estudos sugerirem que a tecnologia e as habilidades técnicas dos professores influenciam a escolha do conteúdo e das práticas pedagógicas aplicadas (Koehler & Mishra, 2008; Pyle & Dziuban, 2001), outros indicam que o CK, muitas vezes, é que vai determinar a abordagem pedagógica e a tecnologia adotada (Kinchin, 2012; Koehler & Mishra, 2005; Mishra & Koehler, 2006; Rienties, *et al.*, 2012). Shulman (1986) propôs uma visão profunda do que os professores devem saber para ensinar, destacando que os professores devem ser capazes de transformar o conteúdo da matéria para oportunizar aos alunos acesso a esse conhecimento. Sendo assim, propomos a seguinte hipótese: H3 – *O conhecimento do conteúdo do docente possui uma relação positiva com desempenho dos alunos.*

A Figura 2 apresenta o modelo conceitual reunindo as hipóteses.

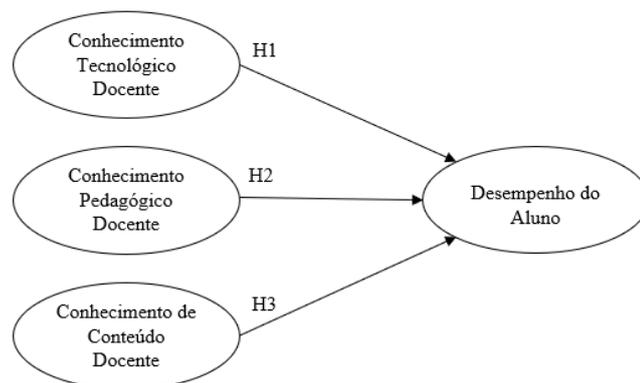


Figura 2. Modelo Conceitual.
 Fonte: Elaborado pelos autores.

4 Trajetória Metodológica

Foi usada uma abordagem quantitativa que é um meio para testar teorias objetivas, examinando a relação entre as variáveis. Tais variáveis, por sua vez, podem ser medidas tipicamente por instrumentos, para que os dados numéricos possam ser analisados por procedimento estatísticos (Creswell & Creswell, 2021).

4.1 Amostra

Como requisito para a constituição da amostra desta pesquisa, foram considerados alunos que preencheram o QE-ENADE (INEP, 2018) que é obrigatório para a participação no ENADE, e ainda que realizaram a prova do ENADE com status: Tipo de presença no ENADE - Presente com resultado válido. O ENADE tem por objetivo avaliar o desempenho dos estudantes com relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares dos cursos de graduação (INEP, 2020). O ENADE, os processos de Avaliação de Cursos de Graduação e os processos de Avaliação Institucional constituem o tripé avaliativo do SINAES (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior) criado pela Lei nº. 10.861, de 14 de abril de 2004. Os resultados desses instrumentos avaliativos, reunidos, permitem conhecer em profundidade o modo de funcionamento e a qualidade dos cursos e IES de todo o Brasil (INEP, 2020).

A amostra estudada foi de 24.418 estudantes de cursos de graduação em administração, sendo 9.382 de universidades públicas e 15.036 de privadas. No total foram 181 universidades brasileiras, sendo 102 públicas e 79 privadas. A amostra foi baseada em cursos presenciais, com alunos que participaram da edição do ENADE do ano de 2018, que tinham expectativa de conclusão do curso até julho de 2019 ou com oitenta por cento ou mais da carga horária mínima do currículo do curso da universidade concluída até o final das inscrições do ENADE/2018.

Algumas informações de perfil dos alunos, disponíveis nos dados do QE-ENADE (INEP, 2018) foram analisadas, como idade média, gênero, estado civil, cor/raça, tipo de escola que realizou o ensino médio, escolarização da mãe e faixa de renda familiar.

A média de idade, o estado civil, a escolarização da mãe e a renda familiar praticamente não mudam entre os alunos de universidades públicas e privadas. Entretanto, observamos que nas universidades públicas, em média, o número de alunos que se autodeclararam com gênero masculino e com ensino médio privado é maior aos das universidades privadas, sendo superior em 4% e 7% respectivamente. Já nas universidades privadas, o número de alunos que declararam que possuem raça/cor branca é superior em 8% às declarações de alunos de universidades públicas. Os alunos que se autodeclararam mulheres são em número maior tanto

em universidades públicas quanto em privadas, sendo 52% nas públicas e 56% nas privadas. A Tabela 1 apresenta o perfil da amostra, segmentado por universidades públicas e privadas.

Tabela 1
Perfil: Participantes da amostra

Variáveis	Universidade Pública	Universidade Privada
Idade (média)	26	26
Gênero (Masculino)	48%	44%
QE_I01_Estado Civil (Solteiro)	81%	82%
QE_I02_Cor/Raça (Branca)	56%	64%
QE_I17_Ensino Médio (Privado)	36%	29%
QE_I05_Escolarização da Mãe	Maior concentração no ensino fundamental (6º ao 9º ano, antigo 5ª a 8ª série).	Maior concentração no ensino fundamental (6º ao 9º ano, antigo 5ª a 8ª série).
QE_I08_Renda Total Familiar	Maior concentração na faixa de três a 4,5 salários-mínimos (R\$ 2.862,01 a R\$ 4.293,00)	Maior concentração na faixa de três a 4,5 salários-mínimos (R\$ 2.862,01 a R\$ 4.293,00)

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos microdados do ENADE do ano de 2018. (INEP, 2021).

Em relação às notas dos alunos, observamos que em todos os componentes de notas as maiores médias são de universidades públicas. Entretanto, as notas máximas das avaliações dos componentes gerais e específicos de alunos de universidades privadas foram superiores às notas máximas de alunos de universidades públicas. A Tabela 2 apresenta em detalhes as informações relacionadas aos componentes de notas da amostra estudada.

Tabela 2
Perfil: Componentes de Notas

Itens	Pública	Privada
Quantidade de Alunos	9.382	15.036
Média NT_GER	44	39
Média NT_FG	51	44
Média NT_CE	42	37
Nota Mínima NT_GER	0.0	0.0
Nota Máxima NT_GER	85.8	89.1
Nota Mínima NT_FG	0.0	0.0
Nota Máxima NT_FG	95.2	95.0
Nota Mínima NT_CE	0.0	0.0
Nota Máxima NT_CE	87.7	92.0

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos microdados do ENADE do ano de 2018. (INEP, 2021).

4.2 Instrumento de Coleta

A coleta será realizada a partir dos dados secundários do ENADE, em especial das notas do ENADE e do QE-ENADE de 2018 dos cursos de graduação em administração.

4.3 Variáveis

Usamos aproximações (*proxies*) dos domínios base do TPACK (TK, PK e CK), como variáveis independentes, por meio das percepções do QE-ENADE, e as notas dos alunos no ENADE, como variáveis dependentes.

O QE-ENADE é um questionário de preenchimento obrigatório para quem vai participar do exame. São 68 questões online que tem a função de compor o perfil dos participantes, integrando informações do seu contexto às suas percepções e vivências, e investiga, ainda, a avaliação dos estudantes quanto à sua trajetória no curso e na IES, por meio de questões objetivas que exploraram a oferta de infraestrutura e a Organização Acadêmica do curso, bem como certos aspectos importantes da formação profissional (INEP, 2020). Para as respostas do QE-ENADE (INEP, 2018) é utilizada a escala likert 8-pontos, sendo, 1 - Discordo totalmente, 2 – Discordo, 3 - Discordo parcialmente, 4 - Concordo parcialmente, 5 – Concordo, 6 - Concordo totalmente, 7 - Não se aplica e 8 - Não sei responder. Para a amostra desta pesquisa, não foram considerados os itens “7 - Não se Aplica” e “8 - Não sei responder”.

Consideramos os três tipos de notas do ENADE como variáveis dependentes que são: Componente de Formação Geral (NT_FG), que configura a parte comum às provas das diferentes áreas, avalia competências, habilidades e conhecimentos gerais, desenvolvidos pelos estudantes, os quais facilitam a compreensão de temas exteriores ao âmbito específico de sua profissão e à realidade brasileira e mundial; Componente Específico (NT_CE), que contempla a especificidade de cada área, no domínio dos conhecimentos e habilidades esperados para o perfil profissional; e Componente Geral (NT_GER), que contempla os Componentes de Formação Geral e Específico (INEP, 2020). Os três tipos de componentes são variáveis contínuas de 0 a 100.

As variáveis independentes elegíveis foram identificadas no QE-ENADE, a partir do embasamento teórico. A relação entre as *proxies* e os domínios TK, PK e CK é apresentada na Figura 3.

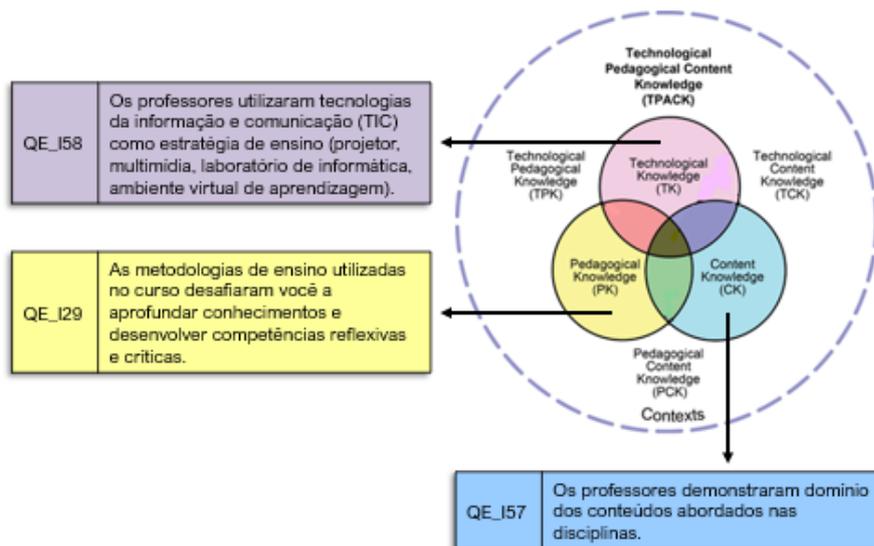


Figura 3. Relação Conhecimento Docente (Domínios Básicos) versus Proxies para TK, PK e CK (QE-ENADE). Fonte: Elaborado pelos autores com base no Modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006) e do QE-ENADE (INEP, 2018) do ano de 2018.

Os efeitos serão as variáveis independentes de conhecimentos docentes aproximadas pela percepção dos alunos no QE-ENADE, do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo (QE_158 para TK, QE_129 para PK e QE_157 para CK).

O modelo será controlado por efeitos alternativos que não fazem parte da teoria, mas que podem impactar nos resultados. Essas variáveis de controle são idade, gênero (feminino ou masculino), raça/cor (branca e não branca) e tipo de escola que realizou todo ou maior parte o ensino médio (privada ou pública).

4.4 Procedimento de Análise dos Dados

Para a análise descritiva dos dados usamos a linguagem Julia (Bezanson, 2017). O pacote DataFrames.jl (<https://github.com/JuliaData/DataFrames.jl>) foi usado para a manipulação de dados, agrupamentos e sumarizações estatísticas.

Para testar as hipóteses apresentadas no capítulo 3, foi empregado um modelo de regressão Bayesiano (Gelman *et al.*, 2013; McElreath, 2020). Por conta de a variável dependente ser uma variável contínua, o modelo adotado foi a regressão linear, na qual a variável dependente é modelada com uma distribuição normal. O modelo possui uma constante (intercepto) e os efeitos do TPACK foram avaliados por meio de coeficientes. Por fim, como software estatístico foi utilizado o Stan (Carpenter *et al.*, 2017). Stan é uma linguagem de programação probabilística onde é possível especificar qualquer modelo e suas partes constituintes de maneira simples e flexível. Stan é usado por muitos pesquisadores, já foi citado e usado por artigos de periódicos como Nature e Science (por exemplo, van de Schoot *et al.*, 2021), e possui mais de 5 mil citações.

5 Resultados

A análise dos resultados do modelo proposto permitiu identificar quais são as relações entre o TK, PK e CK e o desempenho dos alunos, e em qual medida elas acontecem nos cursos de graduação em administração em universidades brasileiras. A Tabela 3 apresenta os resultados das associações.

Tabela 3

Resultados da Regressão Linear: TK, PK e CK e Componentes de Nota do ENADE

Variáveis	Média	Mediana	Desvio Padrão	q5	q95
TK_NT_CE	0.372	0.371	0.108	0.196	0.548
PK_NT_CE	-0.617	-0.616	0.100	-0.785	-0.452
CK_NT_CE	0.273	0.274	0.120	0.071	0.472
Constante_NT_CE	39.810	39.999	3.439	34.164	44.923
Erro_NT_CE	14.189	14.189	0.064	14.084	14.294
TK_NT_FG	0.322	0.318	0.125	0.118	0.530
PK_NT_FG	-0.791	-0.792	0.120	-0.991	-0.593
CK_NT_FG	0.329	0.328	0.138	0.103	0.554
Constante__NT_FG	48.238	48.311	4.157	41.597	54.907
Erro_NT_FG	16.199	16.2	0.072	16.083	16.322
TK_NT_GER	0.359	0.356	0.098	0.195	0.526
PK_NT_GER	-0.661	-0.660	0.091	-0.811	-0.513
CK_NT_GER	0.288	0.290	0.112	0.101	0.469
Constante_NT_GER	42.027	42.057	3.614	36.213	47.895
Erro_NT_GER	13.032	13.031	0.057	12.938	13.127

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa.

Conhecimento Tecnológico do Docente. Há uma associação positiva entre a percepção do aluno do TK dos docentes (QE_I58) e a média dos três componentes de notas (NT_GER, NT_FG e NT_CE) mensurados no ENADE. A maior associação foi na NT_CE, com um tamanho de efeito médio 0.37, com um intervalo de credibilidade (90%) entre 0.19 e 0.54. Ou seja, para cada incremento da percepção do aluno em relação ao TK dos docentes há o incremento de 0.37 em média na NT_CE média do aluno. A segunda maior associação está na média da NT_GER, em média 0.35, com um intervalo de credibilidade (90%) entre 0.19 e 0.52.

Em relação à média da NT_FG a associação é 0.32 em média, com um intervalo de credibilidade (90%) entre 0.11 e 0.53. Sendo assim, a H1: *O conhecimento tecnológico do docente (TK) possui uma relação positiva com desempenho dos alunos* – foi confirmada, entretanto o tamanho do efeito é pequeno.

Conhecimento Pedagógico do Docente. Em relação da percepção do aluno quanto ao PK dos docentes (QE_I29), há uma associação negativa, ou seja, quanto maior a percepção do aluno, menor é a sua média de nota nos três componentes. As associações em média são: -0,61 na NT_CE, com intervalo de credibilidade (90%) entre -0.78 e -0.45; -0,79 na NT_FG, com intervalo de credibilidade (90%) entre -0.99 e -0.59; e -0,66 na NT_GER, com intervalo de credibilidade (90%) entre -0.81 e -0.51. Assim, a H2 sugerida: *O conhecimento pedagógico do docente possui uma relação positiva com desempenho dos alunos* – não foi confirmada.

Conhecimento de Conteúdo do Docente. Todas as associações entre as percepções do CK dos docentes e a média dos componentes de notas se confirmaram positivas. As associações em média são: 0.32 em NT_FG, com intervalo de credibilidade (90%) entre 0.10 e 0.55; 0.27 em NT_CE, com intervalo de 90% de credibilidade entre 0.07 e 0.47; e 0.28 na NT_GER, com intervalo de 90% de credibilidade entre 0.10 e 0.46. Então a H3: *O conhecimento do conteúdo do docente possui uma relação positiva com desempenho dos alunos* – foi confirmada, entretanto o tamanho do efeito é pequeno.

Em síntese, o TK foi a variável independente que obteve maior associação positiva em relação às variáveis dependentes de componentes NT_CE e NT_GER. O CK foi a variável dependente que teve maior associação positiva a NT_FG. O que, no caso do teste do nosso modelo, demonstra que os domínios TK e CK do docente tem uma relação maior com o desempenho do aluno.

5 Discussão

Os resultados de pesquisas anteriores observaram que a prática docente influenciou de maneira positiva o desempenho dos alunos em três aspectos: domínio atualizado das disciplinas ministradas, técnicas de ensino empregadas e recursos didáticos utilizados (Cruz et al., 2008). Ainda, na mesma direção, as percepções dos alunos sobre o ensino eficaz foram apontadas como uma combinação do forte CK dos professores, planejamento cuidadoso, métodos de ensino apropriados, repertórios de estratégias, compreensão da avaliação formativa dos alunos e habilidades de entrega (Shih & Chuang, 2013).

Existe uma preocupação em relação ao PK docente no ensino superior, visto que ao contrário dos professores do ensino fundamental e médio que receberam formação inicial pedagógica, os professores universitários precisam buscar essa formação pedagógica, além de se desenvolverem em suas áreas de especialização (Jang & Chen, 2013). Entretanto, nossos resultados iniciais, observando os domínios base do TPACK, demonstraram que o PK pode ter uma associação negativa com o desempenho dos alunos.

Na mesma direção, apesar de resultados positivos, o uso de metodologias ativas pode também ocasionar uma relação negativa no desempenho dos alunos, como por exemplo, no método Problem Basic Learning (PBL) que apesar de ser um método amplamente reconhecido pelos resultados positivos (Lima et al., 2017; De Graaff, & Kolmos, 2003) se apresentou negativo nos achados de Zaidi *et al.* (2017). Os autores compararam o impacto da aplicação do método de aprendizagem ativa Problem Basic Learning (PBL) e o método tradicional de aprendizagem, no desempenho dos alunos (média de notas) e os resultados foram melhores no grupo que teve aulas no método tradicional (Zaidi et al., 2017).

Diferentemente, alunos que foram submetidos a estratégias de ensino mais tradicionais, ou seja, mais expositivas, tiveram desempenho inferior aos que foram submetidos a abordagens mais interativas (Andrade & Corrar, 2007; Devadoss & Foltz, 1996; Wetzel et al., 1982; Chiou,

2008). O estudo de Martins e Marinho (2019) corrobora esse achado anterior, demonstrando que existe uma orientação de que a estratégia ou método de ensino adotado pelo professor pode refletir no desempenho acadêmico de seu aluno (Martins & Marinho, 2019).

Entretanto, todos esses resultados precisam ser observados levando-se em consideração os demais domínios do TPACK, visto que, por exemplo, mesmo em uma aula tradicional o professor pode apresentar um nível maior de CK e isso estar, em maior medida, relacionado ao desempenho superior do aluno. Alguns estudos evidenciaram que um professor com maior CK está associado a um maior desempenho dos alunos (Rawal et al., 2013; Bau & Das, 2017; Bold et al., 2017). Além disso, professores que obtiveram premiações acadêmicas também aumentaram a frequência das aulas e estimularam o aluno a entender o conteúdo, confirmando que um professor que possui CK pode fazer uma diferença significativa (Devadoss & Foltz, 1996). Nossos achados são convergentes com tais resultados, visto que o CK do docente teve associação positiva com todas os componentes de notas e ainda a maior associação positiva dentre os domínios base do TPACK analisados na NT_FG.

O TK foi o que teve maior associação positiva com os demais componentes de notas (NT_CE e NT_GER). Nossos resultados estão alinhados às pesquisas que relataram que há ganhos no desenvolvimento do TK dos docentes, visto que o TK impactou positivamente tanto na competência de integração de TIC dos professores quanto em maior aprendizagem dos alunos (Walker et al., 2012). Entretanto, outras pesquisas observaram que a capacidade de usar uma variedade de tecnologias não resultou necessariamente no uso eficaz da tecnologia para impactar o ensino ou a aprendizagem e que as habilidades tecnológicas aprendidas isoladamente podem até ter um impacto negativo na capacidade de um professor observar a aplicação complexa dessa tecnologia de uma maneira pedagógica e contextualmente correta (Benson & Ward, 2013).

6 Conclusão

O objetivo desta pesquisa foi investigar quais são as relações entre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo do docente e o desempenho dos alunos, e em qual medida elas acontecem. Os resultados demonstram que existe associação positiva entre o TK e CK e o desempenho do aluno, entretanto a associação é negativa quando a relação é entre o PK e o desempenho do aluno. O TK possui em maior medida uma associação positiva com NT_CE e NT_GER, já o CK se associa positivamente, em maior medida, como a NT_FG.

São algumas as contribuições desta pesquisa: Contribuição Teórica: avaliamos a importância do conhecimento docente e sua relação com o desempenho dos alunos. Além disso, outro ganho é o uso em pesquisas sobre o TPACK utilizando a percepção dos alunos, que embora possam não ser exatamente as mesmas que as autopercepções do professor, ela fornece uma descrição relativamente objetiva, por meio de pesquisas com vários alunos, e uma visão alternativa das práticas dos professores como um proxy para o traço latente do TPACK; Contribuição Metodológica: a pesquisa pode ser replicada e aproveitada para análise constante das avaliações em diversas edições do ENADE e em diferentes cursos, além de direcionar olhares para o uso do método em outros bancos de dados educacionais tanto nacionais quanto internacionais; e Contribuição Prática: pelo fato do modelo TPACK propor uma interação complexa entre tecnologia, pedagogia e conteúdo, pesquisas como a nossa podem oportunizar o desenvolvimento de políticas públicas para capacitação de professores universitários, bem como para avaliação de IES, cursos, professores e alunos. Outra contribuição prática é o incentivo para o desenvolvimento de projetos para capacitação docente em IES e pesquisas destinadas a melhorar a prática docente. Tais implicações são significativas para o ES, principalmente para melhorar o desempenho dos alunos e a qualidade percebida das IES.

Sugerimos como pesquisas futuras no âmbito do ensino superior: 1) ampliar a análise para além dos domínios base do modelo TPACK, testando todos os domínios e suas relações com o desempenho do aluno; 2) observar e comparar contextos diferentes no qual o professor está inserido, visto que o contexto é o componente principal no qual o modelo TPACK se assenta; 3) investigar as diferenças das relações entre TPACK e desempenho do aluno em outras modalidades de ensino, como o online e híbrido; e 4) desenvolver ferramentas para mensurar a percepção dos alunos em relação aos conhecimentos docentes em sala de aula, como por exemplo, antes ou depois de capacitação específica, para posterior análise dos possíveis impactos nos resultados de aprendizagem.

A maior limitação deste trabalho está na análise apenas dos três domínios base do TPACK (TK, PK e CK), visto que as intersecções entre os domínios possam explicar melhor as relações entre os conhecimentos docentes e o desempenho do aluno, entretanto, esta limitação já está sendo explorada pelos autores em um novo estudo. Sendo assim, os achados da nossa pesquisa indicam que ainda há muitas divergências empíricas e que a análise limitada a apenas alguns domínios do TPACK indicam um ponto de partida entre a análise das relações entre o modelo TPACK, considerando todos os seus domínios, e a relação que ele possui com o desempenho do aluno.

Referências

- Abina, M. B., & Uthman, A. B. (2018). Internal Brand Equity of Universities and Students' academic Performance: an Empirical Survey of Accounting Students. *Global Management Review*, 12(1).
- Alanzi, K. A., & Alfraih, M. M. (2017). Does accumulated knowledge impact academic performance in cost accounting? *Journal of International Education in Business*, 10(01), 2-11.
- Andrade, E. C. (2011). Rankings em educação: tipos, problemas, informações e mudanças: análise dos principais rankings oficiais brasileiros. *Estudos Econômicos*, 41(2), 323-343.
- Andrade, J. X., & Corrar, L. J. (2007). Condicionantes do desempenho dos estudantes de contabilidade: evidências empíricas de natureza acadêmica, demográfica e econômica. *Revista de Contabilidade da UFBA*, 1(1), 62-74.
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- Bau, N., & Das, J. (2017). The misallocation of pay and productivity in the public sector: Evidence from the labor market for teachers. *World Bank Policy Research Working Paper*.
- Bawack, R. E., & Kamdjoug, J. R. K. (2020). The role of digital information use on student performance and collaboration in marginal universities. *International Journal of Information Management*, 54. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102179>.
- Benson, S. N. K., & Ward, C. L. (2013). Teaching with technology: Using TPACK to understand teaching expertise in online higher education. *Journal of Educational Computing Research*, 48(2), 153-172.
- Bezanson et al. (2017). Julia: A fresh approach to numerical computing. *SIAM Review*, 59(1), 65-98.
- Bold et al. (2017). What Do Teachers Know and Do? Does It Matter? Evidence From Primary Schools in Africa. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-7956>.
- Braga, D. B. & Franco, L. R. H. R. (2004). Revolucionando as técnicas de aprendizagem da engenharia com o EAD. In: *World Congress on Engineering and Technology Education*, São Paulo: [s.n.], 1083-1087.

- Brinkley-Etzkorn, K. E. (2018). Learning to teach online: Measuring the influence of faculty development training on teaching effectiveness through a TPACK lens. *The Internet and Higher Education*, 38, 28-35.
- Çam, Ş., Erdamar Koç, G. (2021). Technological Pedagogical Content Knowledge Practices in Higher Education: First Impressions of Preservice Teachers. *Tech Know Learn*, 26, 123-153. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09430-9>.
- Camacho-Javier, M., & López-del Castillo, J. C. (2022). Proceso profesionalizante: Una intervención en enseñanza superior. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1-21.
- Carpenter et al. (2017). Stan: A Probabilistic Programming Language. *Journal of Statistical Software*, 76, 1–32. <https://doi.org/10.18637/jss.v076.i01>.
- Chiou, C. C. (2008). The effect of concept mapping on students' learning achievements and interests. *Innovations in Education and teaching International*, 45(4), 375-387.
- Clarke, D. J., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- Cole et al. (2004). Faculty development in teaching skills: An intensive longitudinal model. *Academic Medicine*, 79(5), 469-480.
- Cornejo, J. (2019). Nuevos excluidos en el sistema educacional chileno: problemas y desafíos. *Páginas De Educación*, 12(1), 28-48. <https://doi.org/10.22235/pe.v12i1.1766>.
- Corrêa et al. (2021). Formação de professores e o Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK). In: *Luzes sobre a Aprendizagem Ativa e Significativa: proposições para práticas pedagógicas na Cultura Digital* / organizadores: Daniel Mill, Glauber Santiago. São Carlos : SEaD-UFSCar, 266.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Projeto de pesquisa-: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Penso Editora.
- Cruz et al. (2008). A docência e o desempenho dos alunos dos cursos de graduação em contabilidade no Brasil. *Contabilidade Vista & Revista*, 19(4), 15-37.
- De Graaff, E. & Kolmos, A. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. *Int. J. Eng. Educ*, 19, 657–662.
- Devadoss, S., & Foltz, J. (1996). Evaluation of factors influencing student class attendance and performance. *American Journal of Agricultural Economics*, 78(3), 499-507.
- Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284.
- Espinoza, C., & Olmedo, F. (2018). *Ecuadorian high school teachers' perceptions on ICT use in their EFL classes (Bachelor thesis)*. New York.
- Esteves, M. (2010). Sentidos da inovação pedagógica no ensino superior. In: Leite, C. (Org.). *Sentidos da Pedagogia no Ensino Superior*. Porto: CIEE/Livpsiv, 45-61.
- Fagundes et al. (2014). O desempenho acadêmico como indicador de qualidade da transição Ensino Médio-Educação Superior. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, 22, 635-669.
- Gelman et al. (2013). Basics of Markov Chain Simulation. In *Bayesian Data Analysis*. Chapman and Hall/CRC.
- Graham, C. R. (2011). Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 57(3), 1953-1960. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131511000911>
- Harris, J. & Hofer, M. (2009). Instructional Planning Activity Types as Vehicles for Curriculum-Based TPACK Development. In I. Gibson, R. Weber, K. McFerrin, R. Carlsen & D. Willis (Eds.), *Proceedings of SITE 2009--Society for Information Technology &*

- Teacher Education International Conference* (4087-4095). Charleston, SC, USA: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Huang, M. H., & Chen, D. Z. (2017). How can academic innovation performance in university–industry collaboration be improved? *Technological Forecasting and Social Change*, *123*, 210-215. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.03.024>.
- INEP (2018). Questionário do Estudante. Disponível em: download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/questionario_estudante/questionario_estudante_2018.pdf. Acesso: 26/04/2022.
- INEP. (2020). Resultados - Relatórios de Síntese de Área - Administração. Disponível em https://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2018/Administracao.pdf. Acesso: 26/04/2022.
- INEP. (2021). ENADE - Microdados. Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso: 08.03.2021.
- Jang S. J. (2011). Assessing college students' perceptions of a case teacher's pedagogical content knowledge using a newly developed instrument. *Higher Education*, *61*(6), 663-678.
- Jang, S. J., & Chen, K. C. (2013). Development of an instrument to assess university students' perceptions of their science instructors' TPACK. *Journal of Modern Education Review*, *3*(10), 771-783.
- Karakoc, E. Y. (2016). The Role of Ethical Sensitivity and Self-Esteem on Academic Performance in Accounting Course. *Eurasian Journal of Business and Management*, *4*(2), 95-105.
- Kinchin, I. M. (2012). Avoiding technology-enhanced non-learning. *British Journal of Educational Technology*, *43*(2), 43-48.
- Knight *et al.* (2007). Qualitative assessment of the longterm impact of a faculty development programme in teaching skills. *Medical Education*, *41*(6), 592-600. <http://lib.ajaums.ac.ir/booklist/573965>.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, *32*(2), 131-152.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE committee on innovation and technology. *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, 3-29. New York: Routledge.
- Koehler *et al.* (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, *49*(3), 740-762.
- Laird *et al.* (2005). *Proceedings from annual meeting of the association for institutional research: deep learning and college outcomes: do fields of study differ*.
- Latiesa, M. (1986). Estudio longitudinal de una cohorte de alumnos de la universidad Autónoma de Madrid – análisis de la deserción universitaria. In: LATIESA, M. (Comp.). *Demanda de Educación Superior y rendimiento académico en la Universidad*. Madrid: CIDE-SGCU, 399-441.
- Lee, C. J., & Kim, C. (2014). An implementation study of a TPACK-based instructional design model in a technology integration course. *Educational Technology Research and Development*, *62*(4), 437-460.
- Lee, M., & Tsai, C. (2010). Exploring teachers' perceived self efficacy and technological pedagogical content knowledge with respect to educational use of theWorld WideWeb. *Instructional Science*, *38*(1), 1-21.
- Lima *et al.* (2017). Development of competences while solving real industrial interdisciplinary problems: A successful cooperation with industry. *Productio*, *27*.
- Major, C., & Palmer, B. (2006). Reshaping teaching and learning: the transformation of faculty pedagogical content knowledge. *Higher Education*, *51*(4), 619-647.

- Martins, Z. B., & Marinho, S. V. (2019). Relação das variáveis concernentes ao desempenho acadêmico: um estudo com alunos de graduação em ciências contábeis. *Revista Universo Contábil*, 15(1), 27.
- McElreath, R. (2020). *Statistical rethinking: A Bayesian course with examples in R and Stan*. CRC press.
- Miranda, G. J. (2011). *Relações entre as qualificações do professor e o desempenho discente nos cursos de graduação em contabilidade no Brasil* (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade, São Paulo.
- Miranda *et al.* (2015). Determinantes do desempenho acadêmico na área de negócios. *Revista Meta: Avaliação*, 7(20), 175-209.
- Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The TPACK diagram gets an upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Mizukami, M. D. G. N. (2004). Aprendizagem da docência: algumas contribuições de LS Shulman. *Educação*, 33-50.
- Moleta *et al.* (2017). Fatores determinantes para o desempenho acadêmico: Uma Pesquisa com estudantes de Ciências Contábeis. *Revista Capital Científico-Eletrônica*, 15(3), 24-41.
- Moreira *et al.* (2019). ECLECTIC as a learning ecosystem for higher education disruption. *Universal Access in the Information Society*, 18(3), 615-631.
- Nacipucha *et al.* (2020). Enseñanza superior en el Ecuador en tiempos de COVID 19 en el marco del modelo TPACK. *Revista San Gregorio*, (43), 171-186.
- Nantshev *et al.* (2020). Teaching Approaches and Educational Technologies in Teaching Mathematics in Higher Education. *Education Sciences*, 10(12), 354.
- Nawaz *et al.* (2011). Integrating educational technologies in higher education of the developing countries. *Journal of Education and Practice*, 2(2), 1-13.
- Pereira *et al.* (2021). Nós por nós mesmos: evidências da produção acadêmica sobre o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) em ciências contábeis. *Revista Gestão Organizacional*, 14(2), 25-45.
- Pérez *et al.* (2021). Aportes de la revisión de literatura al diseño de una ruta de apropiación TIC, vinculada con el modelo tecnológico-pedagógico-disciplinar. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 62, 276-307. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n62a11>
- Pinto, L. H., & Ramalheira, D. C. (2017). Perceived employability of business graduates: The effect of academic performance and extracurricular activities. *Journal of Vocational Behavior*, 99, 165-178. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2017.01.005>.
- Pozo, C.; Hernández, J. M. (1997). El fracasso Académico en la Universidad: Propuesta de un modelo de explicación e intervención preventiva. In: Apodaca; Lobato (Ed.). *Calidad en la Universidad: orientación y evaluación*. Barcelona: Laertes, 137-152.
- Pyle, R. C., & Dziuban, C. D. (2001). Technology: servant or master of the online teacher? *Library Trends*, 50(1), 130-144.
- Rawal *et al.* (2013). Teacher Characteristics, Actions and Perceptions: What Matters for Student Achievement in Pakistan?. CSAE Working Paper. Center for the Studies of African Economies. <https://doi.org/10.1080/13664530.2017.1308432>.
- Rienties *et al.* (2013). Online training of TPACK skills of higher education scholars: A cross-institutional impact study. *Eur. J. Teach. Educ.* 36, 480-495.
- Rienties *et al.* (2012). Understanding academic performance of international students: the role of ethnicity, academic and social integration. *Higher Education*, 63(6), 685e700.
- Rodríguez, *et al.* (2004). El rendimiento académico en la transición secundaria- universidad. *Revista de Educación*, 334, 391-414.

- Salas-Velasco, M. (2019). Can educational laws improve efficiency in education production? Assessing students' academic performance at Spanish public universities, 2008-2014. *Higher Education*, 77(6), 1103-1123.
- Scarfó *et al.* (2016). Debates: sobre el rol de la escuela y de los educadores de adultos en las cárceles. *Cadernos CEDES*, 36(98), 99-107. <https://doi.org/10.1590/CC0101-32622016162883>
- Schmidt *et al.* (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): the development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
- Shih, C. L., & Chuang, H. H. (2013). The development and validation of an instrument for assessing college students' perceptions of faculty knowledge in technology-supported class environments. *Computers & Education*, 63, 109-118.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-21.
- Soran *et al.* (2006). Life-long learning skills and training faculty members: A project at Hacettepe university. *Hacettepe University Journal of Education*, 30(30), 201-210.
- Steinert *et al.* (2006). A systematic review of faculty development initiatives designed to improve teaching effectiveness in medical education. *Medical Teacher*, 28(6), 497-526.
- Stover, S., & Veres, M. (2013). TPACK in higher education: Using the TPACK framework for professional development. *Global Education Journal*, 1, 93-111.
- Sumba *et al.* (2019). Experiencias en el ejercicio de la educación superior en la prisión, desde la perspectiva del docente. Estudio de caso: Guayaquil, Ecuador. *Páginas de Educación*, 12(2), 72-88. <https://doi.org/10.22235/pe.v12i2.1838>
- Thompson A. & Mishra P. (2007). Breaking News: TPCCK Becomes TPACK!. *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(2), 38.
- Touron, J. *Factores del rendimiento académico en la Universidad*. Pamplona: EUNSA, 1984.
- van de Schoot *et al.* (2021). Bayesian statistics and modelling. *Nature Reviews Methods Primers*, 1(1), 1-26. <https://doi.org/10.1038/s43586-020-00001-2>.
- Vogel, D., & Klassen, J. (2001). Technology-supported learning: status, issues and trends. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1), 104-114.
- Walker *et al.* (2012). Comparing technology-related teacher professional development designs: A multilevel study of teacher and student impacts. *Etr&D-Educational Technology Research and Development*, 60(3), 421-444.
- Wang, T. (2017). *The effect of virtual reality on learning motivation and academic performance* (PhD Thesis). Emporia State University, Department of Instructional Design & Technology, Emporia - US.
- Wetzel *et al.* (1982). The influence of learning and teaching styles on student attitudes and achievement in the introductory economics course: A case study. *The Journal of Economic Education*, 13(1), 33-39.
- Zaidi *et al.* (2017). Problem-based learning vs. Traditional teaching methods: Self-efficacy and academic performance among students of Health and Rehabilitation Sciences College, PNU. *Rehabilitation*, 55.

¹ TPCCK foi a sigla inicial proposta por Mishra e Koehler (2006) para o modelo, entretanto, posteriormente, Thompson e Mishra (2007) propuseram a mudança da sigla para TPACK (pronuncia-se "tea pack") para destacar o conhecimento do professor como um todo integrado (como um Pacote Total) (Jang & Chen, 2013).