III CIGELUBRA
Congresso Internacional de Gestão e Engenharia Luso-Brasileiro
02 a 04 de dezembro de 2026
Inovação e Transformação Digital como Estratégia Competitiva nas Engenharias
EVENTO ON-LINE

Do Smart ao Humano: Contribuições da Antropotecnologia para Cidades Inteligentes Inclusivas

Beatryz de Almeida Alcantara
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Karoline Guedes
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Tônia Mansani de Mira
Departamento de Tecnologia e Sociedade - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Silvestre Labiak Junior
Departamento de Tecnologia e Sociedade - Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Regina Negri Pagani
Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Resumo: A expansão das cidades inteligentes tem sido impulsionada por tecnologias digitais, porém ainda apresenta forte caráter tecnocêntrico, com limitada consideração das dimensões humanas e sociais. Nesse contexto, este artigo tem como objetivo analisar como a literatura científica aborda a relação entre antropotecnologia, cidades inteligentes e modelos de maturidade em resiliência estudantil, identificando contribuições para a promoção de ambientes urbanos mais inclusivos. A justificativa reside na fragmentação desses campos e na necessidade de integração entre tecnologia e desenvolvimento humano. Metodologicamente, realizou-se uma Revisão Sistemática da Literatura de abordagem quali-quantitativa, contemplando análise bibliométrica e análise qualitativa dos estudos selecionados. Os resultados evidenciam que a antropotecnologia ainda é pouco explorada no contexto das smart cities, embora elementos relacionados à adaptação humana e à educação estejam presentes de forma dispersa. Conclui-se que a integração desses campos pode contribuir para o desenvolvimento de cidades inteligentes mais inclusivas, com foco na resiliência estudantil e na adequação sociotécnica.

Palavras-chave: Transferência de Tecnologia, Antropotecnologia, Resiliência Estudantil, Cidades Inteligentes.

From Smart to Human: Contributions of Anthropotechnology to Inclusive Smart Cities

Abstract: The expansion of smart cities has been driven by digital technologies, yet it remains strongly technocentric, with limited consideration given to human and social dimensions. Against this backdrop, this article aims to analyse how the scientific literature addresses the relationship between anthropotechnology, smart cities and models of maturity in student resilience, identifying contributions towards the promotion of more inclusive urban environments. The rationale lies in the fragmentation of these fields and the need for integration between technology and human development. Methodologically, a Systematic Literature Review with a mixed-methods approach was conducted, incorporating bibliometric analysis and qualitative analysis of the selected studies. The results show that anthropotechnology remains largely unexplored in the context of smart cities, although elements related to human adaptation and education are present in a scattered manner. It

is concluded that the integration of these fields can contribute to the development of more inclusive smart cities, with a focus on student resilience and socio-technical suitability.

Keywords: Technology Transfer, Anthropotechnology, Student Resilience, Smart Cities.

1. Introdução

O avanço das cidades inteligentes ou smart citieis tem sido impulsionado, pelo uso intensivo de tecnologias digitais, como Internet das Coisas (IoT), Big Data e Inteligência Artificial (MARTINS *et al*., 2025). Esse avanço das cidades tem o objetivo de melhorar a eficiência dos serviços urbanos, a sustentabilidade e a qualidade de vida da população (BRASILEIRO *et al*., 2023). Entretanto, parte da literatura aponta que diversas iniciativas de smart cities permanecem tecnocêntricas, negligenciando aspectos humanos, sociais e educacionais, fundamentais para a inclusão e adaptação dos indivíduos a esses novos contextos urbanos (CARAGLIU e DEL BO, 2023)

Nesse cenário, a antropotecnologia emerge como um campo teórico relevante ao propor a análise crítica das interações entre seres humanos, tecnologias e sistemas organizacionais, enfatizando a adaptação das soluções técnicas às capacidades, limitações e contextos socioculturais dos usuários (WISNER, 2012). Paralelamente, cresce o interesse acadêmico por modelos de maturidade e resiliência, especialmente no contexto educacional, visando compreender como estudantes desenvolvem competências cognitivas, emocionais e tecnológicas para enfrentar ambientes complexos e dinâmicos (DA SILVA BANDEIRA *et al*., 2025).

Diante disso, esta Revisão Sistemática da Literatura (RSL) busca integrar três campos ainda pouco articulados: antropotecnologia, Cidades Inteligentes e Modelos de Maturidade em Resiliência Estudantil, identificando convergências teóricas, lacunas de pesquisa e oportunidades para o desenvolvimento de abordagens mais humanas e inclusivas no contexto das smart cities. Dessa forma, a questão norteadora desta pesquisa será: Como a literatura científica tem abordado o papel da antropotecnologia na promoção de cidades inteligentes mais inclusivas, com ênfase na resiliência estudantil?

O objetivo deste artigo compreende analisar, por meio de uma RSL, como a antropotecnologia tem sido abordada nos estudos sobre cidades inteligentes, identificando suas contribuições para a promoção da inclusão e para o desenvolvimento da resiliência estudantil em contextos urbanos. Além disso, justifica-se a realização desta revisão, que busca contribuir para o avanço teórico do campo ao integrar perspectivas ainda fragmentadas, oferecendo subsídios conceituais para o desenvolvimento de modelos e estratégias mais humanas, inclusivas e adaptativas no contexto das cidades inteligentes.

O artigo está estruturado conforme segue: inicialmente foi elaborada a introdução do artigo, identificando de forma geral os conceitos de cidades inteligentes e suas ligações com antropotecnologia e modelos de maturidade, seguidamente apresentada a metodologia utilizada na pesquisa, em seguida apresentado as análises dos resultados e discussões complementares, por fim as considerações finais do artigo.

2. Procedimentos Metodológicos

A classificação da pesquisa foi definida como quali-quantitava (SCHNEIDER *et al*., 2017), pois abordou de maneira apurada os dados das publicações como quantidade de citações, anos de publicação e quantidade de artigos publicados por anos. Além disso, apresentou-se os dados qualitativos de cada um dos artigos selecionados na busca, combinando ideias entre os autores bem como apresentando divergências encontradas.

Quanto à sua natureza, a pesquisa enquadrou-se como uma Revisão sistemática de Literatura, para Sampaio e Mancini (2007) uma RSL deve ter uma pergunta clara a ser

respondida, estratégias de busca muito bem definidas, critérios de inclusão e exclusão de artigos especificados, para que haja uma análise criteriosa de cada documento.

Como modelo para a execução da RSL, foi utilizado a Methodi Ordinatio, essa metodologia nasce da necessidade de melhor qualificação dos artigos obtidos em revisões bibliográficas sistemáticas, um condensado de ideias foi acumulado diante das leituras de trabalhos como de Vinkler (1986a), Vinckler (1986b; 1996; 2009; 2010; 2012) que abordam a importância do fator de impacto das publicações, além disso, o número de citações e ano de publicação também foram considerados (PAGANI; KOVALESKI; RESENDE, 2017).Para a aplicação metodológica foi necessário realizar a classificação da relevância das publicações com base na fórmula InOrdinatio 2.0, apresentada por meio da Equação 1.

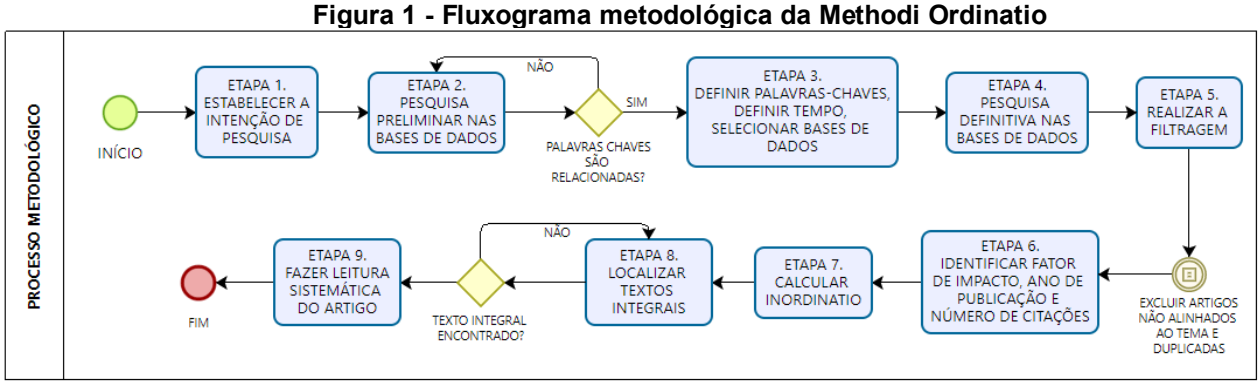
$$InOrdinatio2.0=\{[\Delta*(FI)]-[\lambda*((AnodaPesquisa-AnodaPublicação)\div MeiaVidaCitada)]+\Omega*[Ci\div(AnodaPesquisa+1)-AnodaPublicação]\} \quad \text{(Eq. 1)}$$

Onde:

- FI – Fator de impacto: São as métricas do periódico (*CiteScore* do ano passado ou estimativa do JCR no caso de um *CiteScore* inexistente).
- α: um valor atribuído pelo pesquisador, que pode variar de 1 a 10. Quanto mais próximo de 1, menor a importância atribuída ao critério Ano; quanto mais próximo de 10, maior a importância do Ano no portfólio.
- Ano da Pesquisa: o ano em que a pesquisa está sendo realizada.
- Ano da Publicação: o ano em que o artigo foi publicado.
- Ci: o número total de citações encontradas no Google Acadêmico.
- Δ: é o valor, variando de 0 a 10, que o pesquisador atribuirá à importância das métricas em sua pesquisa.
- λ: é o valor, variando de 0 a 10, que o pesquisador atribuirá à importância da atualidade do portfólio em sua pesquisa.
- Meia-vida de citação: meia-vida de citação mediana dos periódicos JCR (7,6).
- Ω: é o valor, variando de 0 a 10, que o pesquisador atribuirá à importância da média anual de citações das publicações.

A metodologia é composta por nove etapas apresentadas na Figura 1.

Figura 1 - Fluxograma metodológica da Methodi Ordinatio



Fonte: Adaptado de Pagani *et al.* (2017)

Etapa 1 – Estabelecimento da intenção de pesquisa: neste artigo a intenção da pesquisa foi elaborar um portfólio do estado da arte diante dos artigos já existentes sobre como a antropotecnologia tem sido abordada nos estudos de cidades inteligentes, identificando suas contribuições para a promoção da inclusão e para o desenvolvimento da resiliência estudantil em contextos urbanos

Etapa 2 – Pesquisa preliminar nas bases de dados: Na etapa 2 foi realizada uma busca preliminar nas bases de dados para a definição das palavras chaves, apresentada por meio do Quadro 1.

Quadro 1: Buscas preliminares

	Base de dados		
Palavras chaves (título, resumo e palavra-chave)	**Scopus**	**WebOfScience**	**ScienceDirect**
("Technology transfer" or "Anthropotechnology") and ("School maturity model" or "maturity model in schools" or "student model" or "student resilience")	4	1	0
("Technology Transfer" or "anthropotechnology") and ("Student Resilience" or "Student Resilience" or "Resilient Students")	0	1	0
("Technology Transfer" or "anthropotechnology") and ("resilience model" or "student resilience" or "student resilience" or "resilient students")	0	9	0
("Anthropotechnology" or "Technology Transfer") and ("students" or "student resilience" or "student resilience")	629	4	0

Fonte: Autores (2026)

Na busca preliminar foram utilizadas as bases de dados da Scopus, WebOfScience e ScienceDirect, com as diversas combinações de palavras chaves apresentadas. Nesta etapa foram limitados a artigos e artigos de revisão, sem nenhum marco temporal, procuradas nas palavras chaves, títulos e resumos.

Etapa 3 - Definição das palavras-chave, bases de dados e delimitação temporal: Nesta etapa, foi realizada a definição final da combinação das palavras-chave, sendo ("Anthropotechnology" or "Technology Transfer") and ("students" or "student resilience" or "student resilience"). Além disso, foi definida a base de dados Scopus por ter apresentado maior número de artigos na busca. Não houve limite temporal estabelecido, todos os artigos foram considerados em todos os anos, considerando que a metodologia Methodi Ordinatio realiza de maneira eficiente a ordenação dos artigos desde os mais antigos aos mais recentes.

Etapa 4 - Pesquisa definitiva nas bases de dados: Nesta etapa, foi definido por fim combinação de palavras chaves e base de dados conforme apresentado no Quadro 2.

Quadro 2 - Busca definitiva

Palavras chaves (título, resumo e palavra-chave)	**Scopus**
("Anthropotechnology" or "Technology Transfer") and ("students" or "student resilience" or "student resilience")	629

Fonte: Autores (2026)

Esta combinação foi definida por apresentar maior número de artigos nas buscas, totalizando assim 629 artigos para as análises iniciais. Esses artigos foram baixados e anexados ao Mendeley Reference Manager versão 2.142.0. Nem todos os artigos puderam ser baixados, assim, após a exportação dos registros da base Scopus em blocos de 200 documentos e sua importação no gerenciador de referências Mendeley, observou-se que parte dos registros foi automaticamente excluída devido à identificação de duplicatas e à inconsistência de metadados. Assim, do total inicialmente recuperado, 455 artigos únicos compuseram a base final para as etapas subsequentes de triagem e análises.

Etapa 5 - Procedimentos de filtragem: Nesta etapa, procedeu-se à leitura e análise dos títulos, palavras-chave e resumos dos artigos selecionados na etapa anterior. O objetivo foi

identificar a aderência dos estudos ao escopo da pesquisa, excluindo trabalhos que não se relacionavam diretamente com o tema investigado, tais como aqueles voltados predominantemente às áreas da educação, pedagogia e direitos humanos. Ao final desse processo de triagem, foi definido o conjunto de artigos elegíveis para a análise de 56 documentos.

Etapa 6 – Identificação de fator de impacto, ano de publicação e número de citações: Foi feita a identificação do fator de impacto, ano de publicação e número de citações nesta etapa, na qual, as fontes utilizadas foram encontradas por meio da planilha de Excel Ranking versão 8.5, que realizou a busca automática dos artigos por meio do Google Schoolar. Os artigos foram tratados conjuntamente através da planilha.

Etapa 7 – Cálculo do InOrdinatio: Feita a classificação dos artigos utilizando a Ranking, foram selecionados os artigos com InOrdinatio acima de zero, resultando em 43 documentos.

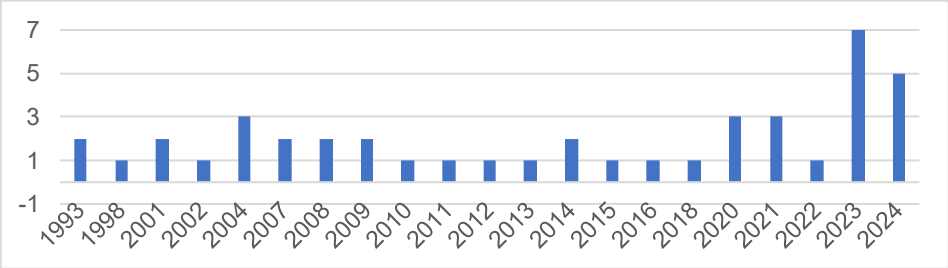
Etapa 8 – Localizar textos integrais: Os trabalhos em formato integral foram localizados para as leituras completas. Para realizar uma análise quali-quantitativa, os dados foram extraídos de forma sistemática dos artigos selecionados. Isso incluiu a extração de informações qualitativas, como conceitos-chave, abordagens metodológicas, resultados e conclusões, bem como dados quantitativos, como estatísticas e números relacionados às tendências de pesquisa.

Etapa 9 – Leitura Sistemática: Por fim, na etapa nove, foi feita a leitura sistemática e análise dos 43 artigos selecionados. Os resultados podem ser analisados nas sessões seguintes.

3. Análise dos Resultados

Inicialmente foi realizado uma análise quantitativa para o entendimento da frequência de publicações com o decorrer dos anos, mostrada por meio da Figura 2.

Figura 2 - Análise de anos de publicação



Fonte: Autores (2026)

Pode ser visto por meio da Figura 2 a análise da distribuição anual das publicações, que evidencia um comportamento evolutivo marcado por três fases distintas: emergência, consolidação e expansão recente. Na fase inicial, compreendida entre a década de 1990 e o início dos anos 2000, observou-se baixa densidade de publicações, com ocorrência esporádica de estudos por ano. Esse padrão indica que o campo ainda se encontrava em estágio inicial, com investigações pontuais e pouca sistematização teórica.

Entre meados dos anos 2000 e aproximadamente 2018, pode ser notado uma fase de relativa estabilidade. O número de publicações por ano mantém-se baixo a moderado, com pequenas oscilações. Esse comportamento sugere um período de consolidação temática, no qual o debate passa a ganhar consistência acadêmica, porém ainda sem expansão significativa do volume de produção científica.

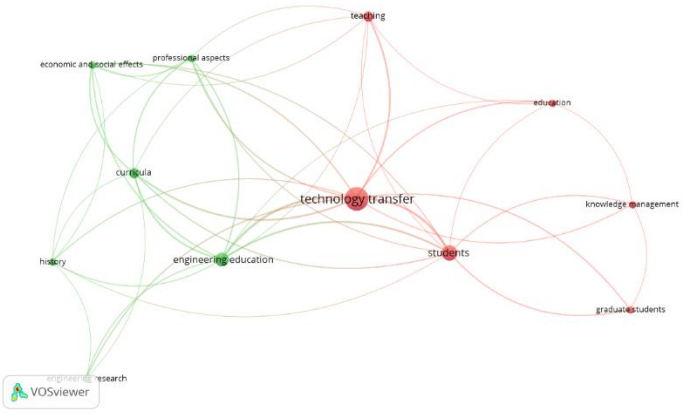
A partir de 2020, a curva apresentou crescimento expressivo. Observa-se aumento progressivo do número anual de publicações, culminando em um pico acentuado em 2023, seguido por manutenção de patamar elevado em 2024. Esse crescimento recente pode ser

interpretado como reflexo de intensificação das discussões sobre inovação e transferência de tecnologia no ensino superior; Fortalecimento do paradigma da universidade empreendedora; Digitalização acelerada dos ambientes acadêmicos; Ampliação das agendas de sustentabilidade e transformação sociotécnica.

O pico mais recente indica que o campo encontra-se em fase de expansão e renovação teórica, com maior diversificação de abordagens metodológicas e contextuais. A tendência geral demonstra crescimento consistente no interesse científico pelo tema, especialmente na última década, reforçando sua relevância contemporânea e a atualidade da presente investigação.

Com a utilização do VosViwer foi elaborada a rede de concorrência, por meio da Figura 3.

Figura 3 - rede de concorrência



Fonte: Autores (2026)

A análise de coocorrência de palavras-chave, por meio da Figura 3, permitiu identificar a estrutura conceitual predominante no conjunto de publicações analisado. Foi observado que o termo “technology transfer” apresentou maior centralidade e frequência, configurando-se como o núcleo estruturante da rede temática. Sua posição central e o número de conexões estabelecidas indicaram que a transferência de tecnologia atuou como eixo articulador das demais discussões teóricas.

Foi observado que o termo “students” também apresentou elevada recorrência e forte associação com “technology transfer”, evidenciando que os estudos analisados abordaram a participação discente como elemento relevante nos processos de inovação e disseminação tecnológica. Além disso, termos como “graduate students” e “knowledge management” foram identificados em conexão direta com o núcleo central, sugerindo ênfase na formação avançada e na gestão do conhecimento como mecanismos complementares à transferência tecnológica.

No agrupamento temático identificado em tonalidade distinta por meio do cluster verde, foi observado que termos como “engineering education”, “curricular”, “engineering research”, “professional aspects”, “economic and social effects” e “history” apresentaram inter-relações consistentes. Esse agrupamento indicou a presença de uma linha investigativa voltada à formação em engenharia, aos impactos socioeconômicos da educação tecnológica e às transformações curriculares associadas à inovação.

Foi notado que o termo “teaching” desempenhou papel de intermediação entre os clusters, estabelecendo conexões tanto com “technology transfer” quanto com “engineering education”. Essa posição intermediária sugeriu que as práticas pedagógicas foram tratadas como mecanismos operacionais para viabilizar a integração entre ensino e transferência tecnológica.

Adicionalmente, o termo “education” apresentou conexões amplas, especialmente com “students” e “technology transfer”, indicando que o debate esteve fortemente ancorado no contexto educacional. Entretanto, verificou-se que termos associados a dimensões humanas mais amplas, como resiliência, adaptação sociotécnica ou inclusão, não emergiram com a mesma centralidade, sugerindo lacuna conceitual na incorporação de abordagens antropotecnológicas.

Para as análises qualitativas, foi elaborado um quadro do conhecimento para melhor exploração da presença da dimensão de antropotecnpologia nos artigos, o Quadro 3 apresenta os artigos e suas contribuições.

Quadro 3 - Quadro do conhecimento presença da dimensão antropotecnológica

Artigo	Foco Principal	Dimensão Humana Integrada?	Classificação
Dakakni & Safa (2023)	IA na sala de aula, ética e equidade	Sim (impacto ético, social e pedagógico)	Compatível
Lowther *et al*. (1998)	Competência tecnológica docente	Parcial (aprendizagem centrada no estudante)	Compatível
Mendoza *et al*. (2025)	Bem-estar estudantil e políticas	Sim (apoio, impacto psicossocial)	Compatível
Mullick & Haque (2023)	Ensino virtual e cognição	Sim (processo cognitivo e adaptação)	Compatível
Bryce *et al*. (2004)	Sustentabilidade e prática em engenharia	Parcial (dimensão social da engenharia)	Compatível
Endo *et al*. (2011)	Criatividade e robótica educacional	Parcial (experiência formativa)	Compatível
Fayolle *et al*. (2021)	Educação empreendedora	Limitada (competências, não adaptação sociotécnica)	Não
Anubhav *et al*. (2024)	Revisão sobre educação empreendedora	Não (foco estrutural)	Não
Guerrero *et al*. (2024)	Universidade empreendedora	Não (foco estratégico-institucional)	Não
Scuotto *et al*. (2020)	Orientação empreendedora e inovação	Não (ênfase econômica)	Não
Beyhan & Fındık (2018)	Empreendedorismo estudantil	Parcial (competência individual)	Predominantemente técnico
Adams *et al*. (2001)	Centros cooperativos universidade-indústria	Não	Não
Barbini *et al*. (2021)	Proximidade social em equipes fundadoras	Parcial (rede social)	Compatível

Quadro 3 - Quadro do conhecimento presença da dimensão antropotecnológica (continuação)			
Añón & Gurdon (1993)	Cientistas empreendedores	Não	Não
Castelló *et al*. (2023)	Academia-indústria via estágios	Parcial (empregabilidade)	Compatível
Kolb & Wagner (2015)	Traços empreendedores acadêmicos	Parcial (perfil individual)	Parcial
De-Haan *et al*. (2020)	Programa de pós-doc empreendedor	Não	Não
Forsyth *et al*. (2009)	Colaboração indústria-universidade	Não	Não
Etkina (2023)	Aprendizagem espelhando prática científica	Sim (processo cognitivo)	Compatível
Khelifi (2023)	Empreendedorismo informal universitário	Parcial (contexto institucional)	Parcial
Isomöttönen & Taipalus (2023)	Status em projetos de engenharia	Sim (dinâmica de grupo)	Compatível
Mintz *et al*. (2010)	Ética e comercialização universitária	Sim (valores acadêmicos)	Compatível
Arreerard (2022)	Ensino remoto participativo	Parcial	Parcial
Chang (2001)	Educação em engenharia	Não	Não
Oliveira & Cardoso (2020)	Inovação e stakeholders	Parcial	Parcial
Johnston (2008)	História da tecnologia	Não	Não
Closs *et al*. (2012)	Fatores organizacionais na UITT	Não	Não
Fryer (2014)	Educação e desigualdade	Parcial	Parcial
Court (2004)	Política educacional	Não	Não
Ghosal & Krishna (2024)	Estratégia tecnológica (ISRO)	Não	Não
Rudell (2014)	Liderança acadêmica	Parcial	Parcial
Romaniuk (2016)	Infraestrutura aceleradores	Não	Não

Quadro 3 - Quadro do conhecimento presença da dimensão antropotecnológica (continuação)			
Hincapié *et al*. (2024)	Transferência tecnológica na América Latina	Parcial	Parcial
Lipinski *et al*. (2013)	Empreendedorismo social e aprendizagem	Sim (experiência formativa)	Compatível
Pfatteicher (2002)	Ética em engenharia	Sim (formação crítica)	Compatível
Roy & Mehnen (2008)	Transferência academia-indústria	Não	Não
Gortych (2007)	Escritório de TT universitário	Não	Não
Donohue *et al*. (2021)	Programa federal de pesquisa	Não	Não
Stephan (2009)	Egressos e transferência tecnológica	Não	Não

Fonte: Autores (2026)

A análise qualitativa e comparativa dos artigos revelou que a literatura sobre transferência de tecnologia no ensino superior evoluiu de abordagens predominantemente operacionais para perspectivas mais estratégicas e ecossistêmicas. Estudos mais antigos enfatizavam mecanismos formais de cooperação universidade-indústria, como centros de pesquisa, incubadoras, spin-offs, patentes e contratos tecnológicos. Mais recentemente, a transferência de tecnologia passou a ser compreendida como fenômeno sistêmico, envolvendo múltiplos atores, orientação empreendedora, ecossistemas de inovação e impacto regional das universidades.

Paralelamente, a educação tecnológica ampliou seu foco, incorporando metodologias ativas, aprendizagem experiencial e integração entre ensino e inovação. Nesse processo, os estudantes deixaram de ser vistos apenas como receptores ou transmissores de conhecimento e passaram a ser reconhecidos como agentes ativos da transferência tecnológica, inseridos em redes acadêmicas, sociais e profissionais.

Apesar dessa evolução, permanece uma fragmentação entre os estudos voltados à gestão da inovação, com maior ênfase em desempenho institucional e geração de valor, e aqueles da área educacional, centrados em práticas pedagógicas, aprendizagem digital e aspectos éticos. Também se observou amadurecimento metodológico, com maior presença de revisões sistemáticas, análises bibliométricas e modelagens multicritério.

Entretanto, persistem lacunas importantes. A maioria dos estudos ainda aborda a tecnologia sob perspectiva instrumental, priorizando eficiência, desempenho e inovação econômica, enquanto dimensões humanas, culturais e adaptativas permanecem pouco exploradas. Aspectos como resiliência estudantil, adaptação sociotécnica e impactos psicossociais da transformação digital raramente são integrados aos modelos de transferência tecnológica.

Assim, embora o campo tenha avançado conceitual e metodologicamente, ainda existe uma separação entre as dimensões tecnológica, pedagógica e humana. Essa lacuna reforça a necessidade de uma abordagem integradora, capaz de articular transferência tecnológica, formação acadêmica e dimensão humana sob uma perspectiva antropotecnológica.

4. Considerações Finais

A Revisão Sistemática da Literatura evidenciou que o campo da transferência de tecnologia no ensino superior tem ampliado seu escopo nas últimas décadas, incorporando discussões sobre universidade empreendedora, ecossistemas de inovação e educação empreendedora, além de apresentar crescente diversificação temática e metodológica.

Apesar desse avanço, a maior parte dos estudos permanece orientada por uma perspectiva técnico-institucional, com ênfase em mecanismos formais de cooperação, desempenho inovador e indicadores econômicos. Dimensões humanas, como adaptação sociotécnica, resiliência estudantil e adequação entre tecnologias e capacidades individuais, ainda aparecem de maneira limitada e fragmentada. Identifica-se, portanto, uma lacuna teórica relacionada à ausência de abordagens que integrem transferência tecnológica, formação acadêmica e processos humanos de adaptação à inovação.

Nesse contexto, a principal contribuição teórica deste estudo consiste na proposição de um Modelo Antropotecnológico de Transferência Tecnológica para Universidades Inteligentes Inclusivas, baseado em uma perspectiva sociotécnica que considera a interação entre estruturas institucionais, práticas pedagógicas e capacidades humanas. Sob essa abordagem, a tecnologia deixa de ser compreendida apenas como recurso instrumental e passa a ser considerada também em seus efeitos sobre práticas educacionais, relações sociais e dinâmicas organizacionais. A antropotecnologia atua, assim, como elemento integrador das dimensões técnicas, cognitivas, sociais e culturais.

O estudo também evidencia a fragmentação existente entre educação digital, empreendedorismo acadêmico e transferência tecnológica, ao mesmo tempo em que introduz a resiliência estudantil como dimensão relevante para a análise da inovação universitária. Dessa forma, amplia-se o debate sobre universidades inteligentes ao incorporar a adequação humano-tecnológica como condição para ambientes universitários mais inclusivos, adaptativos e sustentáveis.

Entre as limitações, destaca-se a utilização de uma única base de dados, que pode ter restringido a abrangência do portfólio analisado. Além disso, a antropotecnologia ainda não se encontra consolidada como descritor nas bases científicas, o que pode ter levado à sub-representação de estudos conceitualmente relacionados à perspectiva sociotécnica.

Como agenda futura, recomenda-se aprofundar a relação entre antropotecnologia, universidades inteligentes e transferência tecnológica, investigando os impactos de infraestruturas digitais, plataformas de aprendizagem e políticas de inovação sobre inclusão, equidade e desenvolvimento humano. Estudos comparativos entre diferentes contextos territoriais e culturais também podem contribuir para compreender como a dimensão humana influencia universidades inseridas em ecossistemas de inovação e contextos de cidades inteligentes.

Referências

ADAMS, J. D.; CHIANG, E. P.; STARKEY, K. Industry-university cooperative research centers. **The Journal of Technology Transfer**, v. 26, n. 1, p. 73-86, 2001.

ANUBHAV, K.; DWIVEDI, A. K.; AASHISH, K. Entrepreneurship education in higher education (2002–2022): A technology-empowered systematic literature review. **The International Journal of Management Education**, v. 22, n. 3, p. 100993, 2024.

ARREERARD, W. Exploring Thai distant learning using satellite TV (eDLTV) and problem-based learning. **International Journal of Information and Education Technology**, v. 12, n. 8, p. 746-755, 2022.

BARBINI, F. M.; CORSINO, M.; GIURI, P. How do universities shape founding teams? Social proximity and informal mechanisms of knowledge transfer in student entrepreneurship. **The Journal of Technology Transfer**, v. 46, n. 4, p. 1046-1082, 2021.

BEYHAN, B.; FINDIK, D. Student and graduate entrepreneurship: ambidextrous universities create more nascent entrepreneurs. **The Journal of Technology Transfer**, v. 43, n. 5, p. 1346-1374, 2018.

BRASILEIRO, A.; ANDRADE, M. O. de; VASCONCELOS, D. Mobilidade sustentável e tecnologias digitais: uma agenda baseada nos comuns urbanos. **Cadernos Metrópole**, v. 25, n. 57, p. 491-514, 2023.

BRYCE, P.; JOHNSTON, S.; YASUKAWA, K. Implementing a program in sustainability for engineers at University of Technology, Sydney: a story of intersecting agendas. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 5, n. 3, p. 267-277, 2004.

CARAGLIU, A.; DEL BO, C. F. Smart cities and the urban digital divide. **npj Urban Sustainability**, v. 3, n. 1, p. 43, 2023.

CASTELLÓ, M. L.; BARRERA, C.; SEGUÍ, L. Bridging the academia-industry gap in the food sector through collaborative courses and internships. **Education for Chemical Engineers**, v. 42, p. 33-43, 2023.

CHANG, D. C. Engineering education: Where do we go from here? **IEEE Antennas & Propagation Magazine**, v. 43, n. 6, p. 114-116, 2001.

CLOSS, L.; CARDOZO FERREIRA, G.; FREITAS SORIA, A.; HOFFMANN SAMPAIO, C.; PERIN, M. Organizational factors that affect the university-industry technology transfer processes of a private university. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 7, n. 1, p. 104-117, 2012.

COURT, S. Government getting closer: Higher education and devolution in the UK. **Higher Education Quarterly**, v. 58, n. 2-3, p. 151-175, 2004.

DA SILVA BANDEIRA, G. M.; FERREIRA, D. M.; YUNES, M. A. M. Resiliência em estudantes universitários no contexto do ensino superior: uma revisão integrativa. **Aracê**, v. 7, n. 9, p. e8350-e8350, 2025.

DAKAKNI, D.; SAFA, N. Artificial intelligence in the L2 classroom: Implications and challenges on ethics and equity in higher education: A 21st century Pandora's box. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 5, p. 100179, 2023.

DE HAAN, U.; SHWARTZ, S. C.; GÓMEZ-BAQUERO, F. A startup postdoc program as a channel for university technology transfer: the case of the Runway Startup Postdoc Program at the Jacobs Technion–Cornell Institute at Cornell Tech. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 6, p. 1611-1633, 2020.

DONOHUE, M. J.; GREENE, E. A.; LERNER, D. T. Water Resources Research Act Program—Current status, development opportunities, and priorities for 2020–30. **US Geological Survey**, 2021.

ENDO, G.; AOKI, T.; SUZUKI, H.; FUKUSHIMA, E. F.; HIROSE, S. Performance robot contest as practice in creativity education. **Journal of Robotics and Mechatronics**, v. 23, n. 5, p. 768-777, 2011.

ETKINA, E. When learning physics mirrors doing physics. **Physics Today**, v. 76, n. 10, p. 26-32, 2023.

FAYOLLE, A.; LAMINE, W.; MIAN, S.; PHAN, P. Effective models of science, technology and engineering entrepreneurship education: current and future research. **The Journal of Technology Transfer**, v. 46, n. 2, p. 277-287, 2021.

FORSYTH, H.; LAXTON, R.; MORAN, C.; VAN DER WERF, J.; BANKS, R.; TAYLOR, R. Postgraduate coursework in Australia: Issues emerging from university and industry collaboration. **Higher Education**, v. 57, n. 5, p. 641-655, 2009.

FRYER, R. 21st century inequality: The declining significance of discrimination. **Issues in Science and Technology**, v. 31, n. 1, p. 27-32, 2014.

GHOSAL, D.; KRISHNA, M. ISRO: moving heaven and earth to put humans in space. **Emerald Emerging Markets Case Studies**, p. 1-33, 2024.

GORTYCH, J. E. Technology transfer at the University of Central Florida. **Optics and Photonics News**, v. 18, n. 10, p. 12-13, 2007.

GUERRERO, M.; FAYOLLE, A.; DI GUARDO, M. C.; LAMINE, W.; MIAN, S. Re-viewing the entrepreneurial university: strategic challenges and theory building opportunities. **Small Business Economics**, v. 63, n. 2, p. 527-548, 2024.

HINCAPIÉ, M.; GONZÁLEZ-PALACIO, L.; VILLA-ENCISO, E.; VALENCIA-ARIAS, A. Innovación y transferencia tecnológica en universidades latinoamericanas: una propuesta desde Medellín, Colombia. **Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería**, v. 32, p. 0-0, 2024.

ISOMÖTTÖNEN, V.; TAIPALUS, T. Status indicators in software engineering group projects. **Journal of Systems and Software**, v. 198, p. 111612, 2023.

JOHNSTON, W. T. The discovery of aniline and the origin of the term “aniline dye”. **Biotechnic & Histochemistry**, v. 83, n. 2, p. 83-87, 2008.

KHELIFI, S. Informal university entrepreneurship: The missing link in transition higher education systems. **International Journal of Educational Development**, v. 97, p. 102725, 2023.

LIPINSKI, J.; LESTER, D. L.; NICHOLLS, J. Promoting social entrepreneurship: Harnessing experiential learning with technology transfer to create knowledge based opportunities. **Journal of Applied Business Research**, v. 29, n. 2, p. 597-606, 2013.

LOWTHER, D. L.; BASSOPPO-MOYO, T.; MORRISON, G. R. Moving from computer literate to technologically compotent: The next educational reform. **Computers in Human Behavior**, v. 14, n. 1, p. 93-109, 1998.

MARTINS, J. S.; PERIN, A. O.; CASTRO, H. U. Cidade inteligente na contemporaneidade com Internet das Coisas e Inteligência Artificial. **Gestão & Planejamento – G&P**, v. 25, n. 1, 2025.

MINTZ, S.; SAVAGE, A.; CARTER, R. Commercialism and universities: An ethical analysis. **Journal of Academic Ethics**, v. 8, n. 1, p. 1-19, 2010.

MULLICK, R.; HAQUE, S. S. Film as a pedagogical tool for geography during the pandemic induced virtual classes. **GeoJournal**, v. 88, n. 1, p. 465-477, 2023.

PAGANI, R. N.; KOVALESKI, J. L.; RESENDE, L. M. M. de. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. **Ciência da Informação**, v. 46, n. 2, p. 161-187, 2017.

PFATTEICHER, S. K. A. Learning from failure: Terrorism and ethics in engineering education. **IEEE Technology and Society Magazine**, v. 21, n. 2, p. 8-12, 2002.

ROMANIUK, R. S. ARIES: Development of Accelerator Technology in Europe 2017-2020: Global and Local Consequences. **International Journal of Electronics and Telecommunications**, v. 63, 2017.

ROY, R.; MEHNEN, J. Technology Transfer Academia to Industry. **Studies in Computational Intelligence (SCI)**, v. 88, p. 263-281, 2008.

RUDELL, J. C. Rinaldo Castello: Berkeley Roots. **IEEE Solid-State Circuits Magazine**, v. 6, n. 3, p. 24-28, 2014.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 11, p. 83-89, 2007.

SAMSOM, K. J.; GURDON, M. A. University scientists as entrepreneurs: a special case of technology transfer and high-tech venturing. **Technovation**, v. 13, n. 2, p. 63-71, 1993.

SCHNEIDER, E. M.; FUJII, R. A. X.; CORAZZA, M. J. Pesquisas quali-quantitativas: contribuições para a pesquisa em ensino de ciências. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 5, n. 9, p. 569-584, 2017.

SCUOTTO, V.; DEL GIUDICE, M.; GARCIA-PEREZ, A.; ORLANDO, B.; CIAMPI, F. A spill over effect of entrepreneurial orientation on technological innovativeness: an outlook of universities and research based spin offs. **The Journal of Technology Transfer**, v. 45, n. 6, p. 1634-1654, 2020.

STEPHAN, P. E. Tracking the placement of students as a measure of technology transfer. 2009.

WISNER, A. A antropotecnologia, ferramenta ou engodo? **Laboreal**, v. 8, n. 2, 2012.