

Avaliação da Transferência de Tecnologia Verde em Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovações da Região Centro-Oeste do Brasil

Assessment of Green Technology Transfer in Scientific, Technological and Innovation Institutions in the Central-West Region of Brazil

Eitor Figueredo Junior
<https://orcid.org/0000-0002-3281-7520>

Mestre em Administração Pública. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) – Brasil. eitojunior@ufgd.edu.br

Elizângela Cristina Magalhães
<https://orcid.org/0009-0007-5859-7494>

Mestre em Administração Pública. Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS) – Brasil. elizangela.magalhaes@ifms.edu.br

Francimayra Oliveira Cardoso
<https://orcid.org/0009-0000-2957-2078>

Mestre em Administração Pública. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) – Brasil. francimayra.cardoso@ufgd.edu.br

Luan Carlos Santos Silva
<https://orcid.org/0000-0002-8846-2511>

Doutor em Engenharia de Produção. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) – Brasil. luancarlos@ufgd.edu.br

RESUMO

Este estudo analisa as dimensões da Transferência de Tecnologia Verde (TTV) em Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs) da região Centro-Oeste do Brasil, com o objetivo de identificar níveis de desempenho e lacunas estruturais no processo de transferência. A pesquisa adota abordagem quantitativa, com aplicação do instrumento Radar de Transferência de Tecnologia Verde (RTTV) a gestores das unidades analisadas da Embrapa. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva (mediana, moda e intervalo interquartil) e correlação de Spearman, adequada para variáveis ordinais. A amostra é composta por seis unidades da Embrapa, o que caracteriza o estudo como exploratório e limita a generalização dos resultados. Os achados indicam desempenho heterogêneo entre as dimensões, com melhores resultados em P&D em Tecnologias e Valoração, e menores níveis em Processos e Sociedade, indicando fragilidades na maturidade organizacional e na articulação com *stakeholders*. Como contribuição, o estudo aplica empiricamente o modelo RTTV em contexto regional, oferecendo evidências sobre padrões de desempenho e indicando dimensões relevantes para a gestão da transferência de tecnologia verde.

Palavras-chave: Transferência de tecnologia verde. Inovação sustentável. Avaliação de desempenho. Radar de transferência de tecnologia. Agronegócio.

ABSTRACT

This study analyzes the dimensions of Green Technology Transfer (GTT) in Scientific, Technological and Innovation (STI) institutions, specifically Embrapa units located in the Central-West region of Brazil, aiming to identify performance levels and potential gaps in the transfer process. The research adopts a quantitative approach, applying the Green Technology Transfer Radar (RTTV) instrument to managers

of the analyzed units. Data were examined using descriptive statistics (median, mode, and interquartile range) and Spearman's correlation, appropriate for ordinal variables. The sample comprises six Embrapa units, characterizing the study as exploratory and limiting the generalization of results. The findings indicate heterogeneous performance across dimensions, with stronger results in R&D in Technologies and Valuation, and lower performance in Processes and Society, indicating weaknesses in organizational maturity and stakeholder engagement. As a contribution, this study empirically applies the RTTV model in a regional context, providing evidence on performance patterns and indicating relevant dimensions for green technology transfer management.

Keywords: Green technology transfer. Sustainable innovation. Performance assessment. Technology transfer radar. Agribusiness.

Recebido em 20/02/2025. Aprovado em 11/04/2026. Avaliado pelo sistema *double blind peer review*. Publicado conforme normas da APA.

<https://doi.org/10.22279/navus.v18.2081>

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias verdes têm assumido papel estratégico no enfrentamento de desafios ambientais e sociais contemporâneos, ao promoverem a redução de impactos ambientais, o uso eficiente de recursos e a sustentabilidade em diferentes setores produtivos. Essas tecnologias estão presentes em áreas como energia, agricultura, transportes e construção civil, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nesse contexto, Rennings (2000) destaca a integração entre inovação tecnológica e preservação ambiental, enquanto Porter e Linde (1995) evidenciam que regulações ambientais podem estimular processos inovadores e a criação de mercados sustentáveis.

O desenvolvimento e a difusão dessas tecnologias dependem da articulação entre diferentes atores institucionais, especialmente governo, empresas e academia, conforme o modelo da Hélice Tríplice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). No setor agropecuário, inovações como agricultura de precisão, irrigação inteligente e biofertilizantes contribuem para o aumento da produtividade com menor impacto ambiental (Kibert, 2016; Pickssius, Faria Silva & Ellwanger, 2024). No Brasil, particularmente na região Centro-Oeste, marcada pela relevância do agronegócio, a adoção de tecnologias sustentáveis assume papel estratégico no desenvolvimento econômico e ambiental.

Apesar da relevância das tecnologias verdes, sua efetiva disseminação depende da capacidade das instituições de pesquisa em promover a transferência de tecnologia. Conforme Bozeman (2000), esse processo envolve a circulação de conhecimentos e tecnologias entre organizações, sendo fundamental para o desenvolvimento socioeconômico. No contexto brasileiro, evidências indicam desafios relacionados à articulação com o setor produtivo, à adoção tecnológica e à operacionalização dos mecanismos de transferência, especialmente em contextos regionais (Zhang et al., 2020; Sachs & Vernis, 2015).

Adicionalmente, embora existam avanços institucionais e políticas públicas voltadas à inovação, ainda são limitados os estudos empíricos que analisam, de forma estruturada, as dimensões da transferência de tecnologia verde e seus níveis de desempenho em instituições brasileiras. Estudos recentes (Maioli & Silva, 2023; de Almeida & Silva, 2023; Gonçalves et al., 2023) reforçam a importância de compreender as dinâmicas regionais de inovação, mas ainda carecem de abordagens que permitam identificar, de maneira sistemática, lacunas e pontos críticos nesse processo.

Diante desse cenário, este estudo tem como objetivo analisar as dimensões da Transferência de Tecnologia Verde (TTV) nas Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), unidades da Embrapa, da região Centro-Oeste do Brasil, identificando os níveis de desempenho e as lacunas estruturais a partir da aplicação do modelo RTTV. Ao adotar essa abordagem, a pesquisa busca contribuir para o avanço da compreensão sobre os fatores que influenciam a transferência de tecnologias verdes, bem como oferecer subsídios para o aprimoramento de políticas institucionais e estratégias de inovação voltadas à sustentabilidade.

2 MARCO LEGAL DAS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO NO BRASIL

Segundo Carvalho e Tonelli (2020), o Brasil tem avançado lentamente no campo da inovação tecnológica, em parte devido à implementação tardia de leis na área, o que gera insegurança jurídica em um cenário de constantes transformações tecnológicas. O Marco Legal de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), composto pela Emenda Constitucional nº 85, pela Lei nº 13.243/2016 e pelo Decreto nº 9.283/2018, estabelece diretrizes para o desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil. Esse

conjunto normativo busca fortalecer a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação, promovendo a competitividade e o desenvolvimento sustentável do país (MCTI, 2023).

Dentro desse arcabouço legal, destaca-se a Lei de Inovação Tecnológica (Lei nº 10.973/2004). No entanto, Miranda et al. (2019) afirmam que essa legislação não foi suficiente para impulsionar a inovação, em razão de entraves significativos. Assim, o Marco Legal de 2016 foi introduzido com o objetivo de desburocratizar a legislação e fomentar parcerias público-privadas. Apesar dos avanços, Heck (2020) classifica esse marco como ainda limitado, destacando a necessidade de regulamentações complementares e maior adoção pelas instituições. Cruz et al. (2020) apontam a existência de lacunas regulatórias que dificultam a colaboração entre instituições de pesquisa e o setor privado.

A Lei nº 13.243/2016 e o Decreto nº 9.283/2018 constituem os principais dispositivos recentes desse marco, sendo o Decreto responsável por regulamentar aspectos da lei com vistas a incentivar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo. Ambos os dispositivos enfatizam a descentralização das atividades de CT&I entre os entes federados, favorecendo a autonomia tecnológica e o desenvolvimento regional (Brasil, 2018).

Na região Centro-Oeste, a descentralização prevista pelo marco legal assume papel relevante. Taveira (2009) diferencia descentralização, entendida como a transferência de competências para outras pessoas jurídicas, de desconcentração, que consiste na distribuição de competências no âmbito de uma mesma pessoa jurídica. No Distrito Federal, as Leis nº 6.140/2018 e nº 6.620/2020 promovem a pesquisa científica e tecnológica, a inovação e a economia criativa, instituindo a Política Distrital de CT&I e estabelecendo diretrizes para o Plano Diretor de Ciência, Tecnologia e Inovação (Distrito Federal, 2018). Adicionalmente, o Distrito Federal destaca-se pela produção científica e pela infraestrutura de telecomunicações (Pereira & Farias, 2020).

Em Goiás, a Lei Estadual nº 21.615/2022 estabelece medidas de incentivo à inovação, à pesquisa, à capacitação tecnológica e ao desenvolvimento produtivo. O governo estadual elaborou um guia baseado no conceito de Quádrupla Hélice, que integra governo, academia, setor produtivo e sociedade civil organizada. A legislação busca facilitar a atuação de gestores públicos, incentivar a criação de fundos de investimento em startups e fortalecer a transferência de tecnologia pelas ICTs, além de reduzir a burocracia para a realização de testes com protótipos inovadores (SEDI, 2024).

No Mato Grosso, o ecossistema de inovação é coordenado pela SECITEC, que integra o Sistema Estadual de Ciência e Tecnologia e colabora com instituições federais, como a UFMT e a Embrapa. Três principais dispositivos legais regulam a inovação no estado: a Lei Complementar nº 297/2008, que incentiva a autonomia tecnológica e o desenvolvimento estadual; o Decreto nº 1.221/2017, que regulamenta a Política de Ambientes de Inovação; e o Decreto nº 735/2020, que dispõe sobre a compensação financeira a pesquisadores e a cessão de direitos sobre criações desenvolvidas no âmbito das ICTs. Além disso, o estado tem investido na implantação do Parque Tecnológico de Mato Grosso, previsto para inauguração em dezembro de 2024 (MCTI, 2023; Rossi e Sabonaro, 2020).

No Mato Grosso do Sul, a política estadual de CT&I é regulamentada pelo Decreto nº 15.116/2018, que institui o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado (SCTI/MS), promovendo o desenvolvimento econômico e sustentável por meio da inovação tecnológica. As prioridades incluem áreas como biotecnologia, bioeconomia, sustentabilidade ambiental, agronegócio e economia criativa. A Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEMADESC) lidera iniciativas voltadas ao fomento da pesquisa, à atração de talentos e à disseminação do conhecimento científico (SEMADESC-MS, 2024).

Dessa forma, o Marco Legal de CT&I apresenta potencial para impulsionar a inovação no Brasil, embora ainda enfrente desafios relacionados a lacunas regulatórias e à baixa adoção institucional. Na região Centro-Oeste, observa-se a implementação de políticas descentralizadas que buscam atender às demandas locais, contribuindo para o desenvolvimento regional por meio do fortalecimento das atividades científicas, tecnológicas e de inovação.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo de abordagem quantitativa, com o objetivo de analisar as dimensões da Transferência de Tecnologia Verde (TTV) em unidades da Embrapa localizadas na região Centro-Oeste do Brasil. A escolha das unidades da Embrapa, enquanto Instituições Científicas, Tecnológicas e de Inovação (ICTs), justifica-se pelo papel estratégico que desempenham na geração e transferência de tecnologias no setor agropecuário.

O delineamento da pesquisa compreendeu etapas sequenciais. Inicialmente, foram identificadas as unidades da Embrapa situadas nos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, com atuação em processos de transferência de tecnologia. Em seguida, foi aplicado um questionário estruturado, composto por 33 questões fechadas, baseado nos estudos de Silva (2016) e Santos Silva et al. (2023), e adaptado ao contexto das tecnologias verdes.

O instrumento utiliza escala Likert de cinco pontos, variando de 1 (discordo totalmente) a 5 (concordo totalmente), e está organizado em 11 dimensões analíticas: Pessoas, Processos, Orçamento, Relacionamento, Gestão Integrada, P&D em Tecnologias, Propriedade Intelectual, Valoração, Comercialização, Meio Ambiente e Sociedade.

A coleta de dados foi realizada por meio da plataforma Google Forms, direcionada a gestores e técnicos vinculados aos Escritórios de Transferência de Tecnologia das unidades selecionadas. Foram enviados nove questionários, dos quais seis foram respondidos, resultando em uma taxa de retorno de 66%. A escolha de respondentes em posições gerenciais contribui para a confiabilidade das informações, uma vez que estes possuem visão sistêmica dos processos institucionais. Entretanto, o reduzido tamanho da amostra caracteriza o estudo como exploratório, limitando a generalização dos resultados e exigindo cautela na interpretação dos achados.

A análise dos dados quantitativos foi realizada por meio de estatística descritiva, utilizando medidas de tendência central (mediana e moda) e de dispersão (intervalo interquartil – IQR), adequadas para dados ordinais provenientes de escala Likert (Mann, 2018; Bussab & Morettin, 2017; Cooper & Schindler, 2016). Para a análise das relações entre as dimensões, foi empregada a correlação de Spearman, por ser apropriada para variáveis ordinais e relações monotônicas (Barbetta, Reis & Bornia, 2004). Considerando o tamanho reduzido da amostra, os resultados da correlação devem ser interpretados de forma exploratória, não sendo passíveis de inferência estatística. O coeficiente varia de -1 a +1, indicando a intensidade e direção das associações entre as variáveis.

As análises foram conduzidas com o auxílio do Microsoft Excel e do software R Studio, possibilitando maior precisão no tratamento dos dados e na identificação de padrões de desempenho entre as dimensões avaliadas.

Adicionalmente, foi utilizado o instrumento Radar de Transferência de Tecnologia Verde (RTTV), desenvolvido por Silva (2016) e Santos Silva et al. (2023), que permite avaliar de forma estruturada o processo de transferência de tecnologia, desde a geração de ideias até os impactos socioeconômicos e ambientais. O modelo integra dimensões estratégicas, operacionais e de

resultados, sendo adequado para análise de práticas de transferência de tecnologia em contextos institucionais e de inovação sustentável (Silva, Caten & Gaia, 2023).

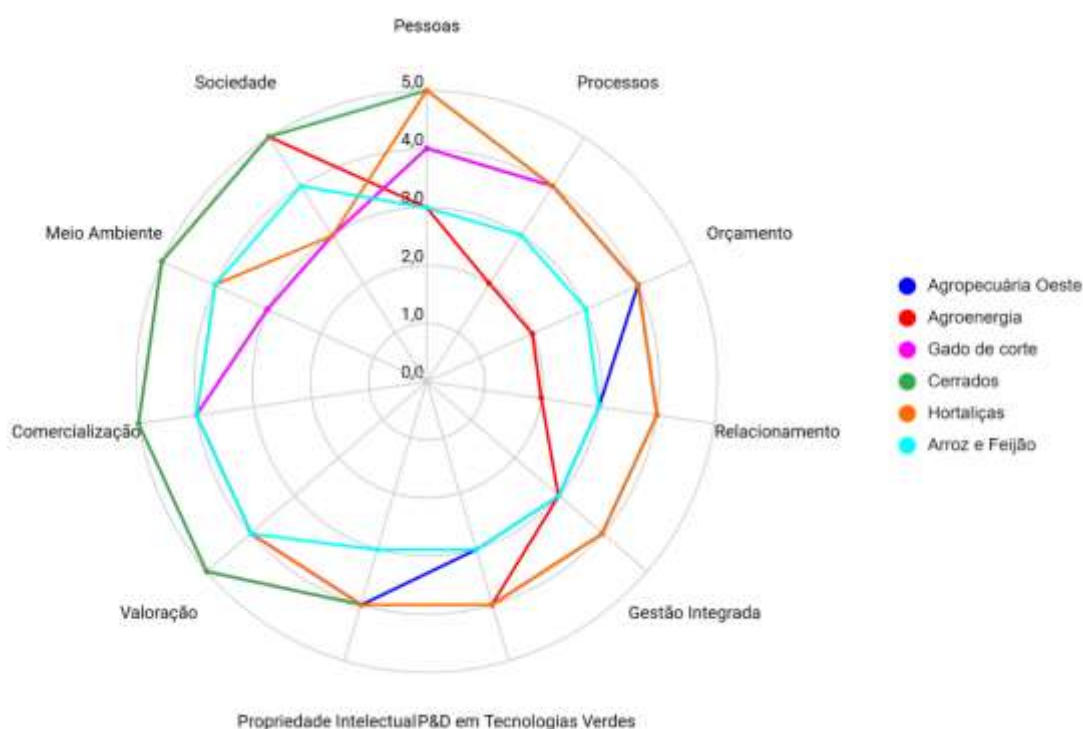
A pesquisa foi conduzida no período de agosto a outubro de 2024. Apesar dos esforços para ampliação da participação, incluindo contatos diretos com as unidades, houve limitação no número de respondentes, o que constitui uma restrição metodológica. Ainda assim, os dados obtidos permitem uma análise de caráter exploratório, voltada à identificação de padrões e possíveis lacunas no processo de transferência de tecnologia verde no contexto analisado.

4 RESULTADOS

O gráfico apresentado na Figura 1 mostra as médias atribuídas às dimensões relacionadas à gestão da transferência de tecnologia nas seis unidades analisadas. Cada eixo representa uma dimensão específica, como Pessoas, Processos e Orçamento. As pontuações variam em uma escala de 1 a 5, refletindo a percepção dos respondentes sobre o desempenho em cada dimensão. Nessa escala, valores mais elevados indicam avaliações mais positivas, evidenciando o grau de satisfação dos avaliados com a gestão em cada área.

Figura 1

Radar de Transferência de Tecnologia das Unidades Embrapa Centro-Oeste



Os resultados evidenciam variação de desempenho entre as dimensões da Transferência de Tecnologia Verde (TTV), indicando diferentes níveis de desenvolvimento entre os aspectos analisados. Observa-se que as dimensões relacionadas à geração e ao desenvolvimento tecnológico, especialmente P&D em Tecnologias, apresentam valores mais elevados, enquanto dimensões associadas à operacionalização e difusão da tecnologia, como Processos e Sociedade, apresentam

valores relativamente menores. Esses resultados sugerem possíveis diferenças entre a capacidade de geração de conhecimento e sua aplicação no contexto analisado.

A unidade da Embrapa Cerrados apresenta valores mais elevados em algumas dimensões, especialmente Valoração e Meio Ambiente, em comparação às demais unidades analisadas.

Por outro lado, a unidade Agropecuária Oeste apresenta valores relativamente menores em dimensões como Gestão Integrada e Sociedade, quando comparada às demais unidades da amostra.

Verifica-se que, na análise geral das dimensões, a maior média observada corresponde à dimensão P&D em Tecnologias, com valor de 4,3, o que representa um nível elevado dentro da escala utilizada.

Em contraste, a dimensão Processos apresentou a menor mediana (3,5), enquanto a dimensão Sociedade, apesar de apresentar mediana igual a 4,0, revelou desempenho relativamente inferior em comparação às demais dimensões, considerando os demais indicadores descritivos.

Ao analisar os valores máximos observados, verifica-se que a maior pontuação registrada foi 5,0, atribuída a diferentes unidades e dimensões, incluindo Gestão Integrada, P&D em Tecnologias, Valoração e Meio Ambiente. De forma semelhante, a menor pontuação registrada foi 2,0, observada na unidade Gado de Corte, nas dimensões Comercialização e Sociedade.

As dimensões com menores valores, como Processos e Sociedade, indicam aspectos que apresentam desempenho relativamente inferior no conjunto analisado.

Esses resultados podem sugerir a necessidade de maior atenção a essas dimensões no contexto analisado.

4.1 Análise Descritiva das Dimensões Avaliadas

Conforme apresentado na Tabela 1, as estatísticas descritivas das 11 dimensões avaliadas neste estudo foram obtidas com base nas respostas em escala Likert. As medidas de tendência central (mediana e moda) e de dispersão (intervalo interquartil – IQR) foram utilizadas por serem adequadas para a análise de dados ordinais (Jamieson, 2004).

Tabela 1

Estatísticas Descritivas das Dimensões Avaliadas nas ICTs da Embrapa no Centro-Oeste

Dimensão	Mediana	Moda	Desvio Interquartil (IQR)
Pessoas	4.0	4	1,50
Processos	3.5	4	1,00
Orçamento	4.0	4	1,00
Relacionamento	4.0	4	1,00
Gestão Integrada	4.0	3	2,00
P&D em Tecnologias	4.5	5	1,00
Propriedade Intelectual	4.0	4	0,75

Valoração	4.0	4	1,00
Comercialização	4.0	4	1,00
Meio Ambiente	4.0	4	0,00
Sociedade	4.0	4	2,00

Na análise das respostas, a mediana apresentou valor igual a 4,0 na maioria das dimensões, indicando que as avaliações se concentram em níveis elevados da escala. A dimensão Processos apresentou mediana de 3,5, valor inferior às demais, sugerindo menor concentração de respostas nos níveis mais altos da escala.

A moda apresentou valor 4 na maior parte das dimensões, indicando que essa foi a resposta mais frequente entre os participantes. Na dimensão Gestão Integrada, a moda foi igual a 3, o que a diferencia das demais dimensões analisadas.

O intervalo interquartil (IQR) foi utilizado para avaliar a dispersão das respostas em cada dimensão. Valores mais baixos indicam menor variabilidade, enquanto valores mais elevados indicam maior dispersão entre as respostas.

As dimensões Meio Ambiente e Propriedade Intelectual apresentaram IQRs de 0,00 e 0,75, respectivamente, indicando menor dispersão das respostas em comparação às demais dimensões.

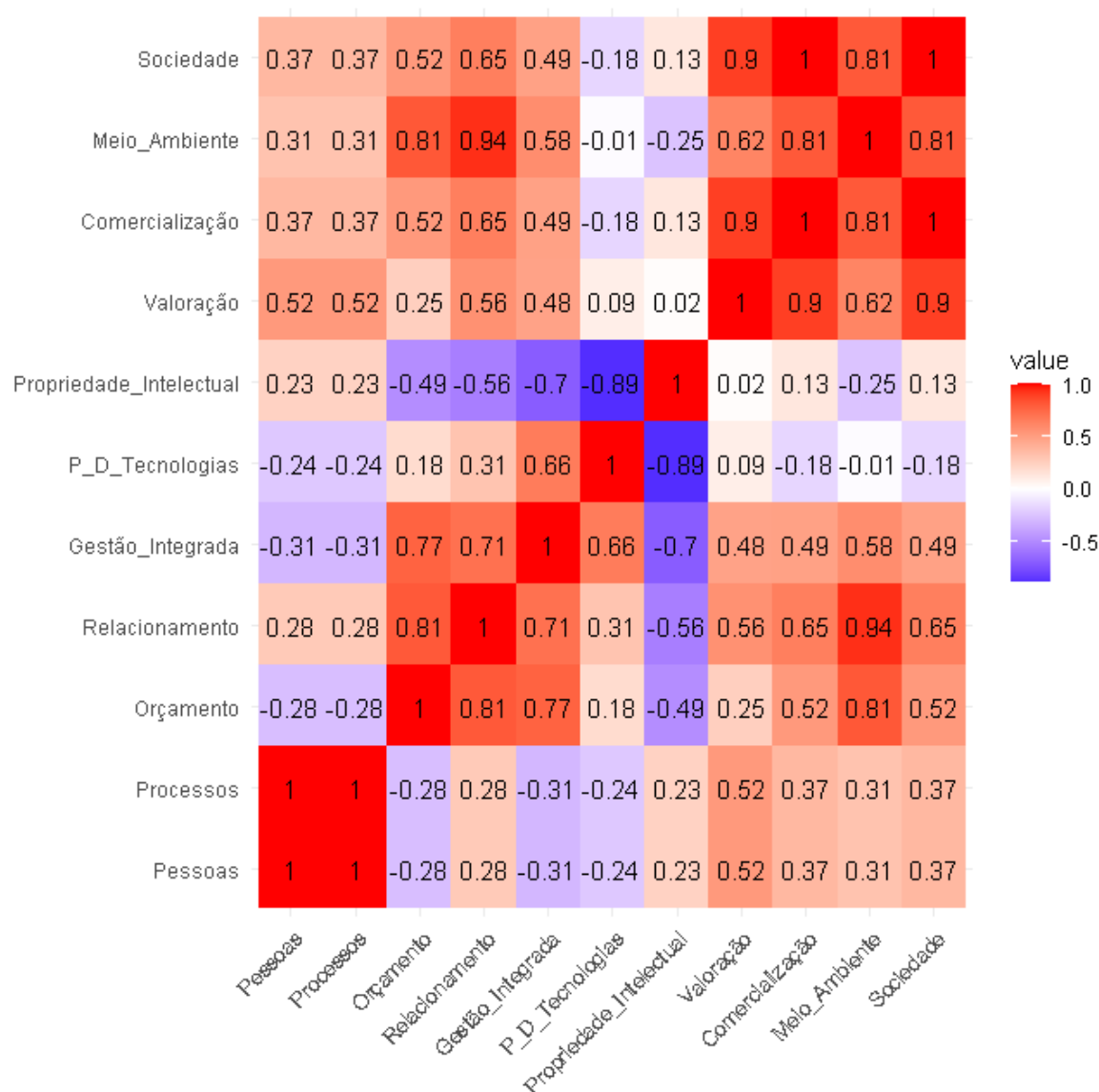
Em contraste, as dimensões Gestão Integrada e Sociedade apresentaram IQRs de 2,00, indicando maior dispersão nas respostas em relação às demais dimensões analisadas.

4.1.1 Análise de Correlação entre as Dimensões

A análise de correlação de Spearman foi utilizada para verificar as associações entre as dimensões da transferência de tecnologia avaliadas. Os coeficientes obtidos indicam a direção e a intensidade dessas associações entre as variáveis analisadas. A matriz de correlação é apresentada na Figura 2.

Figura 2

Matriz de Correlação de Spearman entre as Dimensões



Observou-se correlação positiva entre as dimensões Orçamento e Relacionamento ($r = 0,81$), indicando que valores mais elevados em uma dessas dimensões estão associados a valores mais elevados na outra, no conjunto analisado.

Verificou-se correlação negativa entre Propriedade Intelectual e P&D em Tecnologias ($r = -0,49$), indicando que valores mais elevados em uma dimensão estão associados a valores relativamente menores na outra, no contexto da amostra analisada.

Adicionalmente, observou-se correlação positiva entre as dimensões Meio Ambiente e Relacionamento ($r = 0,94$), indicando associação direta entre essas dimensões no conjunto de dados analisado.

Considerando o reduzido tamanho da amostra ($n = 6$), os resultados devem ser interpretados de forma exploratória, não sendo passíveis de generalização estatística.

Verifica-se que dimensões como P&D em Tecnologias e Valoração apresentam associações com Gestão Integrada, conforme indicado pelos coeficientes de correlação observados.

5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos reforçam a literatura que aponta a importância da integração entre dimensões organizacionais para o sucesso da transferência de tecnologia. Observou-se que dimensões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico, como P&D em Tecnologias, apresentaram valores mais elevados, enquanto dimensões como Processos e Sociedade apresentaram desempenho relativamente inferior, o que sugere uma possível desconexão entre a geração e a aplicação do conhecimento, conforme discutido por Chesbrough (2003) no contexto da inovação aberta.

Além disso, a variabilidade observada na dimensão Gestão Integrada sugere diferentes níveis de maturidade organizacional entre as unidades, o que pode estar associado a distintos níveis de organização e coordenação interna. Esse achado está alinhado com Kaplan e Norton (1996), ao enfatizar a importância do alinhamento estratégico e da integração organizacional para o desempenho institucional. Nesse contexto, a integração entre áreas e práticas organizacionais pode contribuir para a articulação das atividades de transferência de tecnologia, em consonância com as exigências contemporâneas por inovação e sustentabilidade (Porter & Kramer, 2011; de Araújo & Franklin, 2022; Franklin et al., 2022).

Por outro lado, a unidade da Agropecuária Oeste apresentou valores médios inferiores em algumas dimensões, especialmente em Gestão Integrada e Sociedade. Esses resultados podem indicar limitações relacionadas à coordenação interna e à articulação com stakeholders, no contexto analisado. A menor pontuação na dimensão Gestão Integrada sugere possíveis desafios na integração das atividades organizacionais, o que pode influenciar a condução do processo de transferência tecnológica, em consonância com Mintzberg (1983), que destaca a importância da integração interna para o desempenho organizacional. Da mesma forma, a dimensão Sociedade pode indicar menor ênfase na consideração de aspectos sociais, o que, segundo Freeman (1984), pode influenciar a adoção de tecnologias em função do papel das partes interessadas no desenvolvimento tecnológico.

A análise geral das dimensões revelou que P&D em Tecnologias apresentou a maior média, indicando maior concentração de avaliações positivas nessa dimensão. Esse resultado está em consonância com a literatura que destaca a importância de infraestrutura e colaboração para fomentar a pesquisa e a inovação (Chesbrough, 2003; da Cruz Uripia et al., 2023). Em contraste, as dimensões Processos e Sociedade apresentaram as menores médias, o que pode indicar menor desenvolvimento relativo nesses aspectos. Esses resultados podem estar associados a desafios relacionados à estruturação de processos e à consideração de impactos sociais, o que, conforme discutido na literatura, pode influenciar a eficiência e a adoção das tecnologias desenvolvidas (Rogers, 2003; Spier & Silva, 2023; Sanabria, Sosa & Silva, 2024; Silva, Solleiro & Álvarez, 2025).

A análise estatística indicou valores elevados de mediana e moda em diversas dimensões, sugerindo concentração das respostas nos níveis superiores da escala. Contudo, a dimensão Gestão Integrada apresentou maior dispersão, o que indica maior variabilidade nas respostas entre as unidades analisadas e pode estar associado a diferenças na organização das atividades, conforme discutido por Kaplan e Norton (1996). Além disso, a correlação positiva entre Orçamento e Relacionamento ($r = 0,81$) indica associação entre essas dimensões no conjunto analisado, enquanto a correlação negativa entre Propriedade Intelectual e P&D em Tecnologias ($r = -0,49$) pode estar relacionada a desafios no equilíbrio entre geração de conhecimento e sua proteção, conforme discutido por Pisano (2006).

A correlação positiva entre Meio Ambiente e Relacionamento ($r = 0,94$) pode estar associada a práticas institucionais voltadas à sustentabilidade, como aquelas desenvolvidas pela Embrapa, alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Nesse contexto, iniciativas relacionadas à bioeconomia e à descarbonização da agricultura podem contribuir para o fortalecimento das relações institucionais e para a percepção social das organizações (Embrapa, 2021).

Os resultados deste estudo contribuem para o avanço da literatura ao evidenciar empiricamente a aplicação do modelo RTTV em um contexto regional brasileiro, permitindo a identificação de padrões de desempenho entre as dimensões analisadas. Diferentemente de estudos predominantemente teóricos, esta pesquisa oferece uma análise baseada em evidências empíricas, ainda que de caráter exploratório, indicando diferenças entre dimensões e unidades organizacionais no processo de transferência de tecnologia verde.

Além disso, o estudo amplia a compreensão sobre os desafios da transferência de tecnologia em contextos emergentes, ao indicar que as limitações observadas podem estar mais associadas à articulação com o mercado e a sociedade do que à geração de conhecimento. Esse achado pode oferecer subsídios para a formulação de políticas públicas e estratégias institucionais voltadas à inovação sustentável.

Do ponto de vista gerencial, os resultados sugerem a relevância de atenção às dimensões Processos e Sociedade, tendo em vista sua associação com níveis relativamente inferiores de desempenho. A adoção de mecanismos estruturados de gestão, bem como o fortalecimento da interação com *stakeholders*, pode contribuir para o aprimoramento do processo de transferência de tecnologia no contexto analisado.

Adicionalmente, a integração entre dimensões, especialmente entre P&D, Propriedade Intelectual e Comercialização, pode ser compreendida como um aspecto relevante para a articulação das etapas do processo de inovação, contribuindo para maior coerência no ciclo de desenvolvimento e transferência de tecnologias.

6 CONCLUSÃO

Este estudo analisou as dimensões da Transferência de Tecnologia Verde (TTV) em unidades da Embrapa na região Centro-Oeste do Brasil, evidenciando padrões distintos de desempenho entre as dimensões avaliadas. Os principais achados indicam que as instituições apresentam maior maturidade nas atividades relacionadas à geração de conhecimento, especialmente em P&D em Tecnologias e Valoração, enquanto persistem lacunas relevantes nas dimensões Processos e Sociedade, associadas à operacionalização da transferência e à articulação com stakeholders, no contexto analisado.

Como contribuição, o estudo avança ao aplicar empiricamente o modelo RTTV em um contexto regional brasileiro, permitindo identificar assimetrias estruturais no processo de transferência de tecnologia verde. Além disso, oferece implicações relevantes para a gestão da inovação, ao evidenciar que os principais desafios não se concentram na produção tecnológica, mas podem estar associados à sua difusão, à integração organizacional e ao impacto social.

No que se refere às limitações, destaca-se o tamanho reduzido da amostra e sua concentração em unidades específicas da Embrapa, o que restringe a generalização dos resultados. Ademais, o uso de dados perceptuais pode introduzir vieses associados à subjetividade dos respondentes, ainda que estes ocupem posições estratégicas nas organizações analisadas.

Como agenda para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação da amostra para outras regiões e instituições, possibilitando análises comparativas em nível nacional. Sugere-se, também, a

realização de estudos longitudinais para avaliar a evolução das dimensões da TTV ao longo do tempo, bem como a incorporação de métodos qualitativos que permitam aprofundar a compreensão dos fatores institucionais e contextuais que influenciam a efetividade da transferência de tecnologias verdes.

REFERÊNCIAS

- Barbetta, P. A., Reis, M. M., & Bornia, A. C. (2004). *Estatística: para cursos de engenharia e informática* (Vol. 3). Atlas.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29(4-5), 627-655. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00093-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00093-1)
- Brasil. (2016). *Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016*. Diário Oficial da União.
- Brasil. (2018). *Decreto nº 9.283, de 7 de fevereiro de 2018*. Diário Oficial da União.
- Bussab, W. O., & Morettin, P. A. (2017). *Estatística básica* (9ª ed.). Saraiva.
- de Carvalho, B. G., & Tonelli, D. F. (2020). Limites e Possibilidades do Marco Legal da CT&I de 2016 para as Instituições Científicas e Tecnológicas do Brasil. *Revista de Administração, Sociedade e Inovação*, 6(2), 6-24. <https://doi.org/10.20401/rasi.6.2.356>
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.
- Cooper, D. R., & Schindler, P. S. (2016). *Métodos de pesquisa em administração* (7ª ed.). Bookman.
- Cruz, S. S., Santos, A., Figueiredo, J. M., Lima Santos, I. C., & Leite, D. B. (2020). Transferência de Tecnologia sob a Ótica da Política de Inovação e do Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Informação. *Cadernos de Prospeção*, 13(4), 1-24. <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v13i4.32706>
- da Cruz Uripia, A. G. B., Sartori, R., Delgado, A. A. S., Cueva, M. P., & Scarabelli, B. H. (2023). O Compartilhamento do conhecimento em ambientes de inovação: uma análise comparativa de um caso no Brasil e no Equador. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, 13, 1-23.
- de Almeida, M. B., & Silva, L. C. S. (2023). A cooperação para a inovação: uma análise da Universidade Federal da Grande Dourados. *Comunicação & Inovação*, 24, e20238972.
- de Araújo, J. A., & Franklin, M. A. (2022). Inovação no processo de gestão do conhecimento com o uso de uma plataforma digital na Empresa Santo Grão. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, 12, 1-17.
- Distrito Federal. (2018). *Lei nº 6.140, de 3 de maio de 2018*.
- Embrapa. (2021). *Embrapa 50+: Estratégias e desafios para o futuro*.
- Embrapa. (2021). *Embrapa, Universidade de Brasília e Krilltech celebram acordo de propriedade intelectual*. <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/58974160/embrapa-universidade-de-brasil-e-krilltech-celebram-acordo-de-propriedade-intelectual>.

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109-123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

Franklin, M. A., Ghobril, A. N., Trevelin, B. N., Azar, C. N., Costa, G. B., Paulo, G. O., & Farjalla, L. C. B. (2022). A racionalização da burocracia por meio de uma tecnologia inovadora: Blockchain. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, 12, 6.

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman.

Goiás. (2022). *Lei nº 21.615, de 7 de novembro de 2022*.

Gonçalves, C. J., Silva, L. C. S., Belisario, L. F. B., & Junior, L. M. A. (2023). Avaliação da estrutura de transferência de tecnologia em instituições científicas, tecnológicas e de inovações (ICTS) da região norte do Brasil. *Revista de Gestão e Secretariado*, 14(4), 4937-4951.

Heck, J. X. (2020). Inovação e Propriedade Intelectual no Brasil dos tempos da Covid-19. *Cadernos de Prospecção*, 13(4), 905.

Jamieson, S. (2004). Likert scales: How to (ab)use them. *Medical Education*, 38(12), 1217-1218.

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.

Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: green building design and delivery*. John Wiley & Sons.

Mann, P. S. (2018). *Introdução à Estatística*. (9ª ed.). LTC.

Maioli, S. F. V., & Silva, L. C. S. (2023). O processo de implantação do parque tecnológico internacional na região fronteira do Brasil e Paraguay. *P2P e Inovação*, 9(2), 293-311.

Mato Grosso. (2008). *Lei complementar nº 297, de 7 de janeiro de 2008*. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica. Cuiabá, MT: Diário Oficial do Estado.

Mato Grosso. (2017). *Decreto nº 1.221, de 6 de outubro de 2017*. Regulamenta a política de incentivo a ambientes de inovação no estado. Cuiabá, MT: Diário Oficial do Estado.

Mato Grosso. (2020). *Decreto nº 735, de 2 de dezembro de 2020*. Regulamenta a Lei Complementar nº 297/2008. Cuiabá, MT: Diário Oficial do Estado.

Mato Grosso do Sul. (2018). *Decreto nº 15.116, de 13 de dezembro de 2018*. Regulamenta a Lei Federal nº 10.973. Diário Oficial do Estado.

Miranda, A. L. B. B., Araujo, I. T., Oliveira Freire, B. G., & Fernandes, A. J. (2019). Inovação nas universidades: uma análise do novo marco legal. *Revista ENIAC Pesquisa*, 8(1), 85-98. <https://doi.org/10.22567/rep.v8i1.507>

Mintzberg, H. (1983). *Structure in fives: Designing effective organizations*. Prentice-Hall.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). (2023). *Ministério lança portal do marco legal da ciência, tecnologia e inovação*. <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/noticias/2023/12/ministerio-lanca-portal-do-marco-legal-da-ciencia-tecnologia-e-inovacao>

Pickssius, M. W., Faria Silva, R., & Ellwanger, M. P. (2024). A liderança como catalisadora da inovação nas organizações: uma revisão sistemática da literatura. *Navus - Revista de Gestão e Tecnologia*, 14, 1-13.

Pisano, G. P. (2006). *Science business: The promise, the reality, and the future of biotech*. Harvard Business School Press.

Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating shared value. *Harvard Business Review*, 89(1/2), 62-77.

Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *Journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118. <http://dx.doi.org/10.1257/jep.9.4.97>

Rennings, K. (2000). Redefining innovation—eco-innovation research and the contribution from ecological economics. *Ecological economics*, 32(2), 319-332. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00112-3](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00112-3)

Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.

Rossi, A. P., & Sabonaro, D. Z. (2020). Contribuição da secretaria de ciência, tecnologia e inovação—SECITEC para inovação e tecnologia no estado de Mato Grosso. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, 18(1), 23-32. <https://doi.org/10.5892/ruvrd.v1i18.5674>

Sachs, J. D., & Vernis, R. V. (2015). *La era del desarrollo sostenible*. Deusto.

Sanabria, D. C., Sosa, E. S., & Silva, L. C. S. (2024). Avaliação da estrutura de transferência de tecnologia em instituições científicas, tecnológicas e de inovações (ICTS) da região sul do Brasil. *Revista Gestão & Tecnologia*, 24(5), 104-124. <https://doi.org/10.20397/2177-6652/2024.v24i5.2529>

Santos Silva, L. C., Ten Caten, C. S., Gaia, S., & de Oliveira Souza, R. (2023). Tool for assessment of the green technology transfer structure in Brazilian public universities. *Sustainability*, 15(8), 6873. <https://doi.org/10.3390/su15086873>

Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Inovação (SEDI). (2024). *Guia do marco legal de inovação do estado de Goiás*. <https://goias.gov.br/inovacao/wp-content/uploads/sites/26/2020/07/GuiaMarcoLegaldaInovacao-f50.pdf>

Silva, L. C. S. (2016). Modelo de transferência de tecnologia verde por intermédio dos núcleos de inovação tecnológica em institutos de ciência e tecnologia brasileiros. (Tese de doutorado). UFRGS.

Silva, L. C. S., Ten Caten, C. S., & Gaia, S. (2023). Conceptual framework of green technology transfer at public university scope Brazilian. *Innovation and Green Development*, 2(4), 100076. <https://doi.org/10.1016/j.igd.2023.100076>

Silva, L. C. S., Solleiro, J. L., & Álvarez, I. (2025). Modelo ibero-americano de transferência de tecnologia entre universidades públicas por intermédio de tecnologias digitais. *Revista Iberoamericana de Educación*, 97(2), 63-82.

Spier, H., & Silva, L. C. S. (2023). Proposta de uma política de inovação para a Universidade Federal da Grande Dourados. *Comunicação & Inovação*, 24, e20238905. <https://doi.org/10.13037/ci.vol24.e20238905>

Taveira, A. D. V. (2009). Descentralização e desconcentração da atividade estatal. *Revista Paradigma*, 18.

Pereira, B. A., & Farias, J. S. (2020, novembro). O ecossistema de inovação do Distrito Federal brasileiro e o papel da FAP-DF no apoio às startups e novas empresas de base tecnológica. In *X Congresso Internacional de Conocimiento e Innovación*.

Zhang, J., Kang, L., Li, H., Ballesteros-Pérez, P., Skitmore, M., & Zuo, J. (2020). The impact of environmental regulations on urban Green innovation efficiency: The case of Xi'an. *Sustainable Cities and Society*, 57, 102123. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102123>