

COOPERAÇÃO
TECNOLÓGICA DO
PROGRAMA RIO DE LEITE:
EFEITOS NO CAPITAL
CIENTÍFICO E HUMANO
TÉCNICO

*THE PROGRAM RIO DE LEITE
FOR TECHNOLOGY
COOPERATION: EFFECTS ON
SCIENTIFIC AND TECHNICAL
HUMAN CAPITAL*

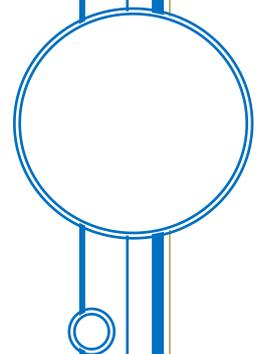
Daniela Althoff **Philippi***, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Brasil | E-mail: daniela.philippi@ufms.br

Thais Emanuely Soares **Lima**, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Brasil | E-mail: emanuely.lima@hotmail.com

Yara Soares da **Silva**, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Brasil | E-mail: yara-agropec@hotmail.com

Helena Pereira Fialho de **Goes**, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Brasil | E-mail: heleninhafialho35@gmail.com

Submetido: Dezembro 2018
Aceito: Maio 2019



Resumo

A cooperação tecnológica entre universidades e organizações, com processos de Transferência de Tecnologia [TT], tem sido crescentemente utilizada como fonte de inovação para o fortalecimento organizacional e propulsora de desenvolvimento sócio-econômico. O Modelo de Eficácia Contingente (Bozeman, 2000) possibilita a descrição de TTs e seus efeitos, como no capital científico e humano técnico. Sabendo-se da existência do renomado Programa Rio de Leite [PRL], envolvendo diretamente a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul [UEMS] e, mais recentemente, a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul [UFMS], ambas em Aquidauana-MS, a pesquisa objetivou verificar quais e como são os efeitos decorrentes do processo de TT do PRL, abrangendo o capital científico e humano técnico. Com estudo de caso assentado em entrevistas de representantes do programa e das Universidades, bem como em documentos e material amplamente divulgado na mídia, foi possível evidenciar efeitos positivos em todas as categorias: maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis, maior qualificação, maior produção científica com avanço tecnológico, sendo um grande destaque a rede de relacionamentos profícua estabelecida com o PRL. Tais evidências ressaltam importância do PRL na atual conjuntura de Mato Grosso do Sul para o necessário fortalecimento da sua produção leiteira. Ao final, apresentam-se sugestões para futuras pesquisas, considerando especialmente o capital científico e humano técnico.

Palavras-chave: Programa Rio de Leite. Transferência de tecnologia. Universidades. Capital científico e humano técnico.

Abstract

Technology cooperation between universities and organizations, through technology transfer [TT] processes, has been increasingly used as innovation source for organizational strengthening, boosting socio-economic development. The Contingent Effectiveness Model (Barry Bozeman, 2000) allows TT description and its effects on scientific and technical human capital. The program Rio de Leite [LRP] is well-known and involves directly the State University of Mato Grosso do Sul [UEMS] and, more recently, the Federal University of Mato Grosso do Sul [UFMS], both in Aquidauana-MS. Thus, this study investigated the effects of the TT process of PRL on scientific and technical human capital. We used a case study based on interviews with representatives of the program and the universities. We also used data from documents and material widely disseminated in the media. Positive effects were observed in all categories, namely greater participation in collaboration networks and in working groups. We also observed availability of labor force, higher qualification of workers, greater scientific production with technological advancement as the major benefits of PRL. These results underscore the importance of PRL in the current environment of Mato Grosso do Sul for the necessary strengthening of milk production in the state. This study also presents suggestions for future research, considering especially scientific and technical human capital.

Keywords: Rio de Leite Program. Technology transfer. Universities. Scientific and technical human capital.

1 INTRODUÇÃO

A interação entre universidade e organizações gera benefícios para as partes envolvidas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) e estimula o desenvolvimento econômico e a competitividade (Closs & Ferreira, 2012; Siegel, Waldman, & Link, 2003).

Segundo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* [FAO] (2014), o desenvolvimento de tecnologias na área de agricultura e do agronegócio é relevante pelo maior consumo de alimentos, como consequência, dentre outros fatores, do crescimento populacional.

Nos dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE (2017) consta que a produção brasileira de leite de vaca (em 1 000 litros) saltou de 2006 para 2017 de 20 567 868 para 30 100 791 e que, respectivamente, a participação de Mato Grosso do Sul nesse montante foi de 383 880 em 2006 e de 408 557 em 2017, mostrando claramente um incremento proporcionalmente menor que o do Brasil.

Na produtividade litro por vaca dos estados brasileiros, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Embrapa (2017), com base na organização de dados advindos do IBGE, apresenta que, em Mato Grosso do Sul, de 2014 para 2015, houve um aumento de apenas 0,1% (com registro de 1.022 litros /vaca em 2014 e de 1.023 litros/vaca em 2015), bem inferior ao cenário brasileiro, em que se registrou, de 2014 para 2016, um incremento de 5,5%.

A produção brasileira de leite ainda tem muito a ser melhorada, em vários aspectos como “sanidade e melhoramento genético do rebanho, manejo das pastagens e estratégias de suplementação alimentar na estiagem e de qualidade do leite ordenhado e gerenciamento administrativo e financeiro da atividade” (Simões, Oliveira, & Lima-Filho, 2015, p. 164).

Em 2014, o Brasil lançou plano com a meta de dobrar a exportação de leite em três anos, com previsão orçamentária de investimento em R\$ 387 milhões para beneficiar 80 mil pequenos produtores de 466 cidades (Brasil, 2015). O Programa Programa Leite Saudável, é promovido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA], visando a melhoria da renda, da produtividade, da qualidade do leite e da ampliação dos mercados interno e externo e é distribuído em sete eixos principais: (1) assistência técnica gerencial; (2) melhoramento genético; (3) política agrícola; (4) sanidade animal; (5) qualidade do leite; (6) marco regulatório; (7) ampliação de mercados (Brasil, 2017). Entretanto, o Programa, nem suas ações complementares, abrangem o estado de Mato Grosso do Sul (Brasil, 2017).

Assim, quando se verifica a condição preocupante de Mato Grosso do Sul, supra apontada em anos recentes e acentuada quando se observam as previsões de aumento populacional mundial (Comissão Europeia, 2012), especialmente em países em

desenvolvimento, aumentando a necessidade da produção de alimentos, percebe-se a importância de mecanismos para alavancar a produção de leite no estado.

O pouco desenvolvimento da cadeia produtiva do leite em Mato Grosso do Sul, deve-se a fatores como “o grande número de animais não especializados na produção de leite e as práticas de manejo inadequadas para o gado leiteiro”, o que se justifica pelo “estado ser tradicionalmente produtor de gado de corte e da forte influência das práticas de manejo adotadas nessa atividade pecuária” (Simões et al., 2015, p. 164). Os autores evidenciam ainda a importância dos governos em esforços e recursos para que a “bovinocultura leiteira deixe de ter um caráter de subsistência e que o leite possa ser comercializado dentro dos padrões higiênicos e sanitários preconizados pelos órgãos de controle” (Simões et al., 2015, p. 172).

Convém, portanto, destacar que na região do pantanal sul-mato-grossense, que abrange municípios como os de Aquidauana, há Programa envolvendo a cooperação entre a Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul [UEMS], com o Curso de Zootecnia e a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul [UFMS], com o Curso de Biologia, e produtores de leite da região. O Programa Rio de Leite [PRL] tem como propósitos capacitar a mão de obra de nível superior especializada em produção de leite e transferir tecnologias modernas e adaptadas aos sistemas de produção do estado, sendo que os produtores recebem assessoria técnica e administrativa, abrindo as possibilidades em se tornarem empresários rurais (Simões, 2008). Na TT, o PRL adota uma metodologia de assistência baseada em diversas experiências de sucesso com as seguintes etapas: (1ª) seleção de produtores; (2ª) diagnóstico da atividade; (3ª) planejamento; (4ª) implementação; (5ª) verificação (Simões, 2008).

Bozeman (2000), em seu artigo seminal, e um dos mais citados do tema transferência de Tecnologia [TT] na *Web of Science*, trata da TT entre universidades e institutos de pesquisa, os quais denomina como agentes, e empresas, que intitula de receptores, descrevendo o seu Modelo de Eficácia Contingente de TT que atenta para a verificação dos seus efeitos, dentre eles os de capital científico e humano técnico. Segundo o autor, tais efeitos abrangem as possibilidades de (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis; (b) maior qualificação e (c) uma maior produção científica aos agentes.

Desta maneira, a pesquisa que ora se apresenta buscou, como objetivo geral, verificar quais e como são os efeitos decorrentes do processo de TT do PRL, abrangendo a capacitação humana tecnológica e científica.

Apesar de autores destacarem a importância de estudos sobre o capital científico e humano técnico, segundo o próprio Bozeman (2000), esse nem sempre é enfatizado em pesquisas sobre TTs. Ademais, observa-se a incipiência de estudos de caso sobre a cooperação

tecnológica de universidades de Mato Grosso do Sul e efeitos correlatos, com enfoque nas que promovam desenvolvimento tecnológico no setor do agronegócio e na expansão de estudos que envolvam critérios de eficácia de Bozeman na TT voltada ao agronegócio de universidades brasileiras, como o estudo recente de Philippi (2015). Outrossim, como defendem Segatto-Mendes e Sbragia (2002), estudos na área da cooperação tecnológica no Brasil são relevantes, especialmente os que mostram como isso pode contribuir no aprimoramento tecnológico e ainda porque, de acordo com Closs e Ferreira (2012), há muito o que expandir na TT a partir de universidades no Brasil. Assim, espera-se com a pesquisa aqui apresentada, contribuir para o aprimoramento e para a propagação de projetos correlatos, especialmente na região.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Na década de 1980 foram apresentados os conceitos de Sistemas Nacionais de Inovação [SNI] (Albuquerque, 2004). Destaca-se na interação entre os agentes do SNI organizações e instituições, como as universidades e os institutos de pesquisa, o governo e as empresas para o desenvolvimento tecnológico (Freeman, 1995). Lundvall (1992) atribui a importância do SNI às informações das redes de relações para uma empresa inovar, dependendo a inovação das relações entre os agentes e os aspectos locais.

Os SNI, cada vez mais, têm reforçado a interação entre universidade e empresas [U-E], o que gera benefícios para ambos Etzkowitz e Leydesdorff (2000) e estimula o desenvolvimento econômico e a competitividade (Barry Bozeman, 2000; D. A. Philippi, 2015).

A interação U-E vem se desenvolvendo e crescendo como objeto de estudo, levando os atores, bem como o Estado, a mudanças nos modos de atuação, abandonando as ações isoladas (Closs & Ferreira, 2012; Porto, 2004).

Dentre os benefícios para as universidades (agentes de TT), estudos indicam, como os mais expressivos, a maior possibilidade em captar recursos adicionais para as pesquisas básica e aplicada e de proporcionar ensino vinculado aos avanços tecnológicos, com a ampliação da capacidade de desenvolver tecnologia com menor investimento, em menor tempo e com menores riscos (Puffal, Ruffoni, & R., 2012).

Rothaermel, Agung, e Jiang (2007) mencionam como benefício relevante para o corpo docente complementar a sua pesquisa acadêmica com a obtenção de fundos para os alunos de pós-graduação e equipamentos de laboratório, e *insights* sobre sua própria pesquisa. Outro benefício citado pelos autores, e relacionado ao empreendedorismo, é a possível oportunidade empresarial decorrente da interação.

Como benefícios para as empresas (receptores de TT) estão o acesso a recursos humanos ou materiais, possibilitando o desenvolvimento tecnológico e pessoal; o suporte administrativo em seus processos de inovação (Benedetti, 2011); maior acesso à pesquisa e às descobertas acadêmicas (Rothaermel et al., 2007), além da capacidade em desenvolver tecnologia com menor investimento, menor tempo e menores riscos (Puffal et al., 2012).

Há também os benefícios para a sociedade: estímulo ao desenvolvimento econômico (Siegel et al., 2003) e a maior competitividade para o país (Closs & Ferreira, 2012).

Santini, Filho, e Bánkuti (2006) destacam que, no Brasil, as cooperações na cadeia produtiva do leite voltadas à inovação envolvem produtores rurais, centros de pesquisa e universidades, com programas de assistência técnica e capacitação aos produtores rurais e fornecedores das empresas, e análises laboratoriais.

Na TT a partir de universidades ou institutos de pesquisa, como agentes de TT, Bozeman (2000) elenca critérios de eficácia de TT, entendidos como efeitos e ou benefícios do processo de transferência. Dentre os critérios/efeitos estão: capacidade tecnológica e científica, com possíveis benefícios para os agentes (entendidos na pesquisa que se apresenta como as universidades).

Em pesquisa realizada por Philippi (2015), com a aplicação do modelo de Eficácia Contingente de TT de Bozeman (2000), para a caracterização e verificação dos efeitos de TTs originárias de Escolas de Agricultura nos EUA, país mais desenvolvido em cooperação tecnológica e na geração de inovação a partir de universidade, evidente em indicadores internacionais de inovação como os publicados pelo *World Economic Forum* (WEF, 2015), e no Brasil, constatou-se o modelo como adequado.

No modelo de Bozeman (2000), o capital científico e humano técnico refere-se à maior capacitação, à maior produção científica e à participação em novos grupos de trabalhos, todos como efeitos da tecnologia (conhecimento) transferida. As variáveis do capital científico e humano técnico definidas por Bozeman (2000) abrangem os efeitos da TT sobre (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis; (b) maior qualificação e (c) uma maior produção científica. O quadro 1 apresenta o que Bozeman considera em seu modelo em cada uma dessas categorias.

Quadro 1. Categorias no capital científico e humano técnico

CATEGORIAS NO CAPITAL CIENTÍFICO E HUMANO TÉCNICO DO MODELO DE EFICÁCIA CONTINGENTE DE BOZEMAN (2000)	
Categorias	Variáveis
(a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis	Incrementos associados à maior participação em grupos de trabalho que tenham potencial de desenvolvimento científico e ou tecnológico; maior contingente de pessoas
(b) maior qualificação	Maior qualificação para as pessoas envolvidas na TT
(c) maior produção científica	Maior produção científica, especialmente artigos publicados; avanço tecnológico impulsionado por pesquisa científica decorrente ou em continuidade a partir da TT

Fonte: elaborado pelas autoras com base em Bozeman (2000) e em Philippi (2015)

As redes de colaboração são aspecto em evidência relacionado ao capital científico e humano técnico. Para Rauta, Revillion, e Winck (2018), sistemas de inovação tecnológica são formados também pelas redes de atores. Na literatura identificam-se sugestões a se considerarem como: medidas integradas a redes (valor de conhecimento coletivo) referentes a como cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem (B. Bozeman & Rogers, 1998); o modelo alternativo para avaliação de projetos e programas de ciência e tecnologia intitulado ‘modelo técnico e científico do capital humano’, que se concentra nas trajetórias de carreira dos cientistas e na capacidade em sustentarem-se e aprimorarem a sua capacitação (B. Bozeman, Dietz, & Gaughan, 2001); o estudo da TT e seus impactos sobre as redes de conexões científicas e comerciais (Autio & Laamanen, 1995; Debackere & Rappa, 1994) e a constatação de que, não raro, as relações na rede dos parceiros de tecnologia chegam a ser mais relevantes do que os fatores de eficácia relativos ao mercado (Bidault & Fischer, 1994; Lynn, Mohan Reddy, & Aram, 1996). Santini et al. (2006), em estudo sobre inovações tecnológicas em cadeias produtivas no Brasil, incluindo a de leite, destacam que nas inovações, há parcerias que compreendem agentes dos elos de produção das cadeias, que contribuem para o bom desempenho de toda a cadeia produtiva.

A necessidade de maior qualificação do receptor é evidenciada em Ahlert (2015), na análise da perspectiva de desenvolvimento rural sustentável, com a proposição de um sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite, do Vale do Taquari, no Rio Grande do Sul, observando que, na produção leiteira, o baixo nível de escolaridade e desconhecimento técnico de produtores prejudica o desenvolvimento econômico da produção. O autor destaca ainda que a eficiência da pecuária leiteira está intimamente relacionada à adoção de tecnologias e novas práticas, que proporcionem aumento da produtividade e da escala de produção e, em decorrência, menores custos e maior sustentabilidade do negócio.

Feix e De Gasperi (2015), em pesquisa para analisar os vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre as empresas e os produtores de leite aglomerados do Vale do Taquari e destes com outros atores locais, revelaram a importância em fortalecer o incremento do processo de aprendizado, do acúmulo e da difusão de conhecimentos por meio do desenvolvimento de tecnologias e de instituições de apoio, como as universidades, para o maior desenvolvimento da aglomeração.

Em complementação, há evidências de que a TT impulsiona a construção de capacidade numa determinada área geográfica no setor (campo) de estudos científicos e técnicos nas organizações e que os incrementos para o capital científico e humano técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico (E. J. Malecki & Tootle, 1996; Edward J. Malecki, 1981a, 1981b). Para Souza (2011), as universidades, ao assumirem capacitação para produtores do setor rural, aumentam as possibilidades de incrementos na capacidade produtiva, de melhor manutenção e de elevação de padrões ambientais e de condições para a geração de renda.

Dos Santos e Segatto (2012), em estudo sobre a TT com base no Modelo de (Bozeman, 2000), com uma amostra de pesquisadores da Universidade Federal do Paraná de diferentes áreas do conhecimento, concluíram que a TT favorece um ciclo virtuoso de fortalecimento da pesquisa científica e que propicia aos alunos a aquisição de experiência e segurança pela realização de atividades práticas que os aproximam da sociedade e da realidade fora da academia, favorecendo o amadurecimento profissional e pessoal. Dos Santos e Segatto (2012) evidenciaram ainda que, dos alunos envolvidos em pesquisas com TT, muitos têm prosseguido seus estudos e ingressado em programas de doutorado, outros se firmaram nas empresas receptoras da tecnologia, enquanto outra parte passou a atuar de forma autônoma, implantando ou utilizando a tecnologia em sua área de especialidade. Os pesquisadores, no exercício da docência, também se beneficiam desse processo ao se aperfeiçoarem, o que se reflete em sala de aula.

Com base em estudos de casos de TT a partir de Escolas de Agricultura de universidades brasileira e norte americana, Philippi (2015), adotou as variáveis das categorias apresentadas no quadro 1 e confirmou, em sua maioria, avanços.

Philippi (2018) em estudo de uma inovação radical da cadeia produtiva de alimentos, num país de grande tradição e destaque em inovação (EUA), buscou verificar as implicações de capital humano técnico e científico, com base em Bozeman (2000) evidenciando grande impacto para o agente (universidade) e para o receptor (empresa). Constatou-se que a capacidade técnico-científica da academia foi fundamental para o desenvolvimento tecnológico, sem a qual seria impossível a descoberta ou atividade inventiva e a consequente

inovação com trabalho conjunto com a empresa. Houve maior qualificação para o agente sem haver, porém, maior número de pessoas disponíveis para o agente pela TT. A maior qualificação dos pesquisadores ocorreu no sentido de mais *know how* na relação com as empresas e em processo de TT. Também se considerou, diferentemente do que em Bozeman (2000), o critério capital humano técnico e científico para o receptor, constatando-se que a TT levou a incrementos em P&D para a empresa, influenciando no crescimento da sua equipe de pesquisa, presente em cerca de 20 países. Houve também incrementos em qualificação para o receptor, com a criação de um novo posto de trabalho, o que refletiu na necessidade de maior capacitação. Do mesmo modo que para o agente, considerou-se que a troca de experiências inicial, no pré-lançamento da tecnologia, como maior capacitação para a empresa receptora de tecnologia.

Estudo de Philippi e Maccari (2018) sobre a TT de cultivares de universidade brasileira e norte-americana, e seus efeitos no capital humano, técnico e científico, adotando o modelo desta pesquisa, revelou para as universidades (agentes) e organizações (receptores): maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho, não alteração no número de pessoas disponíveis, maior qualificação e aprendizados mútuos, especialmente quanto à capacidade de comunicação entre academia e organizações, maior produção científica em um dos casos analisados e em outro, na época ainda recente, não.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

3.1 Caracterização da pesquisa

A pesquisa caracterizou-se como qualitativa, por se tratar de um estudo mais aprofundado das relações, dos processos e dos fenômenos, do que dados quantitativos permitiriam, e baseou-se, predominantemente, em depoimentos dos sujeitos pesquisados (Eisenhardt, 1989; Flick, 2004; Minayo, 1994).

Além de qualitativa, a pesquisa foi exploratória ao buscar familiarização com o fenômeno cooperação tecnológica de universidades de Mato Grosso do Sul com Campi em Aquidauana, envolvidas no PRL de cooperação tecnológica da cadeia produtiva do leite, na busca por novas percepções do fenômeno e descobertas (Babbie, 1998; Cervo & Bervian, 1983; Eisenhardt, 1989).

O estudo de caso, segundo Yin (2001, p.32), é uma pesquisa empírica com a investigação de “um fenômeno dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os

limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. A pesquisa também se caracterizou como estudo de caso, pois a unidade de análise envolve os efeitos do capital científico e humano técnico, na perspectiva das universidades, a partir da TT no PRL.

Conforme Yin (2001), em estudos de caso realiza-se a revisão prévia da literatura em que se analisam pesquisas anteriores sobre o assunto para desenvolver questões de pesquisas mais objetivas e perspicazes. Assim, parte-se de estudos já realizados sobre o tema com ênfase nos autores apresentados no capítulo de introdução e de referencial teórico.

3.2 Fontes de evidências e coleta de dados

Diferentemente de outras estratégias de pesquisa, o estudo de caso é baseado em várias fontes de evidências, com os dados a convergir em forma de triângulo (triangulação), e como resultado, beneficia-se do desenvolvimento prévio de proposições teóricas para conduzir a coleta e a análise de dados (Yin, 2001).

Os dados provenientes de entrevistas foram coletados junto a participantes do PRL por parte das universidades. Ao representante da UEMS, mais antigo no PRL, atribuiu-se o código U1 e à pesquisadora da UFMS, atribuiu-se o código U2. Os dados da pesquisa de fonte documental foram extraídos da página do PRL e, de fonte bibliográfica, abrangeram artigos publicados na mídia sobre o projeto e envolvidos. As entrevistas foram realizadas com dois docentes: um de cada universidade que integram o PRL, com base em roteiro semiestruturado.

No roteiro, as questões foram agrupadas em: (1) histórico e finalidade do PRL; (2) produtores (comunidades) atendidos; (3) efeitos específicos sobre as universidades (agentes) e os produtores (receptores) referentes às categorias pré-definidas (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis; (b) maior qualificação; (c) maior produção científica (Bozeman, 2000; Philippi, 2015), incluindo questões com as variáveis apresentadas no quadro 1. O roteiro de entrevista foi aplicado simultaneamente aos dois entrevistados, com a duração de uma hora e vinte e dois minutos.

3.3 Organização e análise dos dados

Para Eisenhardt (1989) e Miles e Huberman (1994) a análise dos resultados nos estudos de caso engloba procedimentos mais complexos que necessitam da construção de categorias de análise. As categorias de análise são as relacionadas aos efeitos do capital científico e humano técnico como já evidenciado. A pesquisa, portanto, guiou-se pelas categorias e pelos

pressupostos condizentes. Não obstante, as pesquisadoras estiveram atentas a possibilidades de formação de outras categorias advindas dos próprios resultados.

Os dados de fontes primárias (entrevistas) e secundárias (publicações) foram triangulados (Yin, 2001), com a análise qualitativa de conteúdo, em que se levantam a presença ou a ausência de dadas características de um conteúdo, identificadas em fragmentos das mensagens. As características são aqui representadas inicialmente pelas categorias e, em segundo momento, pelas variáveis a elas associadas e explicitadas no quadro 1. Adotou-se o modelo misto para a análise de conteúdo, em que as categorias são selecionadas no início, mas o pesquisador se permite modificá-las em função do que a análise aportará (Laville & Dionne, 1999).

A análise guiou-se pelas fases de Bardin (2011) (1ª) a pré-análise, (2ª) descrição analítica e (3ª) interpretação referencial.

Na (1ª) pré-análise, procedeu-se a organização do material coletados nas fontes primárias (entrevistas) e secundárias (matérias veiculadas na mídia, artigos sobre o PRL e página do PRL). O material de cada fonte foi dividido em diferentes quadros assim nomeados: conteúdo do entrevistado 1 (E1); conteúdo do entrevistado 2 (E2); matérias da mídia (MM); artigos sobre o PRL (ART) e material da página do PRL (PRL). Cada material foi tratado individualmente, buscando identificar os conteúdos concernentes a: (1) histórico e finalidade do PRL; (2) produtores (comunidades) atendidos; (3) principais efeitos do PRL sobre as universidades envolvidas e sobre produtores; (4) efeitos específicos sobre as universidades (agentes) e os produtores (receptores), sendo estes divididos quanto às categorias analíticas definidas a priori (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis; (b) maior qualificação; (c) maior produção científica, subdivididas, por sua vez, nas variáveis do quadro 1 e (5) conteúdo sem relação com o prescrito.

Já na (2ª) descrição analítica, foram identificadas relações dos conteúdos classificados na etapa anterior com os pressupostos da literatura consultada, buscando convergências e divergências.

Na (3ª) interpretação referencial, aprofundaram-se as conexões das ideias, relacionando os conteúdos entre as fontes de maneira complementar e procurando identificar conteúdos latentes, como outros efeitos porventura relacionados ao capital científico humano e técnico, ou sem aparente relação com a literatura consultada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente apresenta-se o PRL e então, a análise dos dados referentes ao capital científico e humano técnico, tendo por base especialmente as categorias de Bozeman (2000).

4.1 O PRL

Conforme U1, o PRL inspirou-se no Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira [PDPL] da Universidade Federal de Viçosa [UFV], existente há mais de 30 anos, em que ele e outro docente e dirigente do PRL participaram ativamente e graduaram-se em zootecnia. U1 salienta que o PRL é bem mais do que uma assistência técnica: é um projeto de ensino com viés de extensão, com o “treinamento de alunos que no futuro irão se tornar técnicos para poder trabalhar diretamente no campo”, mas “não é somente a questão de treinamento do aluno, é muito maior”, assevera. U1 acrescenta que que inicialmente é realizada a capacitação teórica para depois ocorrer a capacitação em campo – prática – nas propriedades e que a maioria dos alunos sempre é do curso de zootecnia. O PRL conta com docentes, discentes e técnicos das universidades envolvidas.

Registrado com o nome de Programa de Capacitação Técnica Aplicada à Pecuária Leiteira [PCTA-PL], o PRL tem seu funcionamento por meio da execução de três projetos acessórios vinculados: Capacitação Técnica Aplicada a Pecuária Leiteira; Grupo de Estudo em Bovinocultura Leiteira [GEBOL]; e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira da Região de Aquidauana e Anastácio (O Pantaneiro, 2014).

O PRL envolve a cooperação, especialmente, entre universidades (UEMS, Curso de Zootecnia e UFMS, Curso de Biologia) e pequenos produtores de leite da região, contando com a parceria com outras entidades e, como órgãos financiadores, a própria UEMS, o Ministério da Educação [MEC], o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico [CNPq] e a Financiadora de Estudos e Projetos [FINEP] (Rio de Leite, 2017), além da UFMS.

Em 2014 o PRL completou 10 anos de atuação nos municípios de Aquidauana, Anastácio, Bela Vista, Guia Lopes da Laguna, Sidrolândia e Nioaque (O Pantaneiro, 2014).

Quanto aos discentes, U1 destaca que a maioria dos alunos envolvidos é do Curso de Zootecnia e que o intuito é o treinamento do aluno e que “enquanto ele está recebendo essa capacitação, está se tornando um profissional diferenciado”.

No PRL toda a tecnologia a ser incorporada numa propriedade rural deve ser entendida como um processo de aprendizagem, sendo o produtor elemento fundamental para adaptá-la no

decorrer do tempo à sua realidade. A tecnologia não deve ser, entretanto, o objetivo, mas o meio para o seu alcance (Simões, 2008).

Para a TT efetiva, adota-se no PRL uma metodologia própria de assistência baseada em diversas experiências de sucesso. A metodologia compreende as etapas: (1) seleção de produtores, baseada no critério de disposição para mudança de comportamento; (2) diagnóstico da atividade, que consiste na avaliação da situação atual, especialmente técnica e econômica, e do que é factível fazer na propriedade; (3) planejamento, realizado junto com os produtores, seguindo o critério da factibilidade técnica, econômica, devendo ser adaptável à realidade do produtor, inclusive cultural; (4) implementação, em que são elencadas todas as técnicas de produção a serem adotados em curto, médio e longo prazos, sendo as inovações repassadas de forma sistemática; (5) verificação, ocorre após pelo menos um ano, com a verificação quantitativa dos indicadores estabelecidos no planejamento, com revisão e readequações (Simões, 2008).

Segundo U1, o PRL não se restringe ao plano de leite:

Nós trabalhamos com várias frentes, tem uma delas, por exemplo, que é para distribuição de tourinhos para os produtores que recebem o assessoramento não do plano de leite e sim de outros programas que o estado atende [...]. Já entregamos alguns animais [...] então emprestamos para aquele produtor que já está unindo a tecnologia um pouco melhor, mas não tem condições de comprar um touro de boa qualidade, aí nós emprestamos o touro pra ele.

Ao longo dos anos, completando em 2019, 15 anos de existência, o PRL recebeu premiações que atestam o reconhecimento do seu valoroso empenho. Dentre as premiações estão: “Cidadania sem fronteiras”, com o 1º lugar na categoria “Tecnologia e Produção” com o PRL (Dourados News, 2009); IX Prêmio Sul-Mato-Grossense de Gestão Pública pela sua atuação no assentamento rural Rio Feio no município de Guia Lopes da Laguna, com artigo científico sobre a experiência e seus resultados (Rio de Leite, 2013b).

4.2 Efeitos no capital científico e humano técnico (agente)

No PRL, segundo U1, o aluno participante recebe uma extensa e profunda capacitação. O trabalho é realizado em fases em que, de acordo com U1,

Numa primeira etapa, o aluno tem que conviver com os animais, tem que ficar com o lá no setor de gado de leite, tirando leite, limpando curral, fazendo cerca, tratando animal com bicheira, uma parte prática, ai depois ele recebe um treinamento teórico, numa segunda etapa, através do GEBOL. Uma outra e importante etapa de parte

prática é a em que o aluno participa ativamente do processo de TT, já nas propriedades.

Assim, o explicitado por U1, contribui diretamente nas etapas mencionadas por Simões (2008) no subcapítulo 4.1

Conforme U1, considerando esses mais de dez anos de capacitação, “os ex-alunos estão aí praticamente em todos os principais cargos de leite do estado, estão por conta do trabalho desenvolvido”. No PRL, com a formação de “profissionais muito mais capacitados e seguros”, havendo “os que se tornam referência: a maioria dos nossos ex-alunos ocupa cargos de administração como chefe de equipe tanto da iniciativa como na parte pública”. Exemplo de uma ex-aluna que participou do programa, desde a sua construção, revela:

Particpei do programa de 2004 a 2005, como estagiária, e de 2006 a 2007, como técnica, pois já tinha terminado a graduação. O Rio de Leite foi tão importante na minha vida que hoje trabalho como responsável pelo início do leite na empresa Brasil Foods [BRF], no laticínio de Terenos e atendo a região do Pantanal (O Pantaneiro, 2014).

No que se refere à capacitação geral, o PRL trabalha com ações que envolvem outros públicos, além do interno do Programa e das propriedades atendidas *in loco*. “Paralelo a isso, praticamente todo mês nós fazemos caravanas de produtores que vêm do estado todo para o nosso centro de referência, que fica na UEMS, para conhecerem a parte de manejo de pastagem, carrapato, as instalações”. A atendimento também se estende a solicitações de instituições como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária [EMBRAPA] e o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural [SENAR].

Em Mato Grosso do Sul há três unidades da EMBRAPA: Gado de Corte, em Campo Grande; Agropecuária Oeste, em Dourados e Pantanal, em Corumbá (Embrapa, 2018). Entretanto, nenhuma se dedica especialmente ao leite (U1), fazendo como o que o PRL recebe muitas solicitações da EMBRAPA como:

Eles precisam dar um curso de manejo e pastagem de gado de leite, eles não têm estrutura lá, então eles me ligam para trazer o grupo de produtores para ver o que envolve a vaca de leite, e ainda eles vêm aqui utilizam toda a estrutura e trabalhamos oferecendo um dia de campo com eles (U1).

Com relação ao SENAR, o PRL também é solicitado para fazer treinamentos, tendo como exemplo “um treinamento de vinte técnicos que trabalham no Programa Leite Forte MS, algo pioneiro em qualificação específica do leite, pois não havia no estado curso do SENAR para capacitar na parte de leite” (U1). Convém frisar que o Programa Leite Forte MS, lançado

em 2013, é uma ação do Governo do Estado, que conta com a parceria com prefeituras, indústrias e instituições como a UEMS para o desenvolvimento da Bacia Leiteira, promovendo ações que visam fomentar a cadeia produtiva do leite (Amaral, 2013). O estado ainda conta com a Câmara Setorial da Cadeia Produtiva do Leite, vinculada à Secretaria de Estado de Produção e Agricultura Familiar [SEPAF], cuja finalidade é a de sugerir medidas que devam ser adotadas para propiciar o crescimento e a melhoria das atividades da cadeia produtiva do leite em MS Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar [SEMAGRO] (2016).

O PRL vai ainda mais longe, pois tem papel ativo no desenvolvimento da cadeia produtiva no estado, atuando em várias frentes com organizações do setor:

Montamos um plano de desenvolvimento de toda a cadeia produtiva de leite para o estado, ajudamos trazer para cá o Conseleite que é uma metodologia do Paraná que promove um balizamento com o preço de leite adequado a ser pago pelo produtor, auxiliamos na construção de cursos específicos de leite do SENAR que não existiam também” (U1).

Além disso, em parceria com o Laboratório de Microbiologia da UFMS, proporciona a análise bioquímica do leite gerado, pretendendo-se ampliar as análises para laticínios do estado (U1; U2).

O Curso de Ciências Biológicas da UFMS participa do PRL desde 2011-2012, por meio do Laboratório de Microbiologia, coordenado por U2, por meio de convênio firmado com a UEMS, e especificamente com o PRL. U2 ressalta que, para ela, o PRL “representa muito”, porque através dele “eu tive a oportunidade de trabalhar mais intensamente na minha área que é a microbiologia, a bioquímica de microrganismo etc.” e ainda que, com o PRL, “atendemos alunos da própria UFMS, além da UEMS e da Universidade Federal da Grande Dourados [UFGD].

Um dos impactos do PRL, com a participação do Laboratório, segundo U2, é a demanda crescente de mestrandos, doutorandos e demais pessoas interessadas em conhecer o laboratório, o que lhe traz muita satisfação no dia a dia.

Ou aspecto positivo da participação da UFMS no PRL são os equipamentos do Laboratório de Microbiologia: “nós temos um laboratório montado, equipado nessa parte de microbiologia... graças a esses equipamentos que foram cedidos por meio do convênio e outros que nós compramos e temos também uma técnica responsável pelo laboratório” (U2)

O fato do laboratório estar bem equipado, aliado à expansão de seus trabalhos, reflete diretamente nas atividades de ensino: “estando mais adequado com relação as banquetas e

outros itens para a parte didática”, vem “a nossa vontade de crescer junto com essa ampliação física [...] e eu começo a lecionar aulas de microbiologia para o curso de ciências biológicas”, chegando até mesmo a impactar na grade do curso.

E as perspectivas estendem-se, atendendo a comunidade na extensão: “a gente tem essa pretensão de atender os laticínios: amostras de leites vão vir para nosso laboratório, esse é o nosso plano” (U2); Assim, de acordo com U2, é possível “analisar as qualidades físico-químicas desse leite e também a parte microbiológica”, sendo a pretensão atender as aldeias por meio de projeto de extensão, já com um exemplo bem sucedido evidenciado em projeto de pesquisa de iniciação científica de aluno na Aldeia Limão Verde em Aquidauana, que engloba o maior contingente de pessoas: “Esse é um projeto de iniciação científica que se agregou com o projeto de extensão, pois teve esse caráter extensionista, e partiu com o interesse de um aluno, que conhece as pessoas da aldeia e que demonstrou interesse”.

O projeto, então piloto na Aldeia Limão Verde, alastrou-se, sendo que, na região de Aquidauana, coletaram-se durante 12 meses amostras de leite cru produzido em aldeias Terena (Buriti, Córrego Seco, Limão Verde e Santa Catarina) (U2). Ainda segundo a própria U2, o projeto objetivou analisar a qualidade do material e promover uma troca de conhecimentos e capacitação entre os indígenas, os professores e pesquisadores, havendo:

transferência participativa dos conhecimentos empíricos dos produtores indígenas com os fundamentos científicos dos professores pesquisadores, num processo de capacitação com mútua preservação dos conhecimentos atávicos dos povos indígenas, porém com melhoria da qualidade do leite produzido.

Por fim, o projeto, que era de iniciação científica, possibilitou ao ex-aluno envolvido, transformar a experiência no seu Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas.

O PRL tem importância significativa na cadeia produtiva do leite no estado, consolidando-se como um centro de referência em Mato Grosso do Sul “montamos também um centro de referência de gado de leite do estado, o que não tinha antes, um local de treinamento para produtores técnicos e quem mais tem interesse [...] porque a grande maioria das instituições públicas e particulares não tinha rebanho de leite” (U1). Então, U1 explica que há vários cursos de diversas universidades, mas nenhuma com rebanho de leite, a UEMS, “então montamos tudo... uma estrutura bem grande para treinamento e pesquisa de gado de leite e tudo foi em decorrência de projeto... De capacitar os acadêmicos, algo que foi crescendo”.

U1 enfatiza a estrutura da UEMS, que melhorou com O PRL: na UEMS são 806 hectares a fazenda, havendo uma pequena parte para gado de leite, onde houve grande investimento:

“milhões lá dentro, temos uma estrutura muito boa, com bom rebanho, onde é possível treinar parte dos alunos, desenvolver os projetos de pesquisa etc.” (U1).

Na realidade, afirma U1, o PRL é enorme mesmo, ganhou muito prêmios de níveis nacionais do próprio CNPq como melhor programa, além de prêmio em Mato Grosso do Sul da Escola de Governo, como melhor trabalho (artigo científico), além de muitas publicações: livros, dissertações, monografias, artigos, um volume de coisas bem grandes. Também na UFMS, segundo U2, o projeto na Aldeia Limão Verde, com análises microbiológicas do Leite, foi, como projeto de extensão, premiado na UFMS e teve como resultado uma monografia de TCC da mesma autoria do aluno envolvido em pesquisa na iniciação científica, sendo, ainda, capa da Revista de Extensão da UFMS.

A idealização de projetos mundialmente reconhecidos reflete os resultados do PRL: com o Projeto “Resgate Econômico, Ecológico e Sociocultural dos Queijos do Bioma Pantanal”, com publicação de correspondência sobre o Projeto na renomada Revista Nature, ressaltando seu mérito científico, econômico e social (De Oliveira, 2013), bem como em publicação da FAO (Dani & De Oliveira, 2015; Rio de Leite, 2013a).

O projeto consiste em proposta de salvamento de genes bovinos pantaneiros, queijos artesanais e conservação do Bioma Pantanal. Os idealizadores do projeto formam um consórcio entre produtores do Pantanal, cientistas e pesquisadores de diversas instituições brasileiras. Assim, indígenas do Pantanal se uniram a cientistas para desenvolver o Projeto denominado Queijo do Bioma Pantanal, cujo foco está no tradicional ‘queijo Nicola’. O projeto segue a tendência mundial na agricultura de alcançar a nutrição e a saúde pela conservação dos ecossistemas naturais. O gado pantaneiro, de origem europeia e introduzido no Pantanal há 400 anos, é geneticamente resistente às miíases, tripanosomíase, verminoses e carrapatos e tem sobrevivido muito bem às condições ecológicas extremas do Pantanal, que incluem secas, cheias e até mesmo ao o ataque de onças. O cruzamento dos bovinos pantaneiros com gado de outras variedades representa a principal ameaça de extinção. Acredita-se que existam apenas cerca de 500 desses animais altamente adaptados em um número reduzido de rebanhos geneticamente isolados no Pantanal. Preparado com o leite das vacas pantaneiras, o “queijo Nicola”, produto típico do Pantanal, não necessita de refrigeração para se conservar, estando também, conseqüentemente ameaçado de extinção. Os participantes do projeto almejam contribuir para a salvação do gado pantaneiro, fomentar a produção do queijo Nicola, melhorar a vida dos povos pantaneiros e promover a conservação do Bioma Pantanal. Saliente-se que o Bioma Pantanal é protegido pela Constituição Federal e está incluído nos programas Patrimônio Mundial (*World Heritage*) e Homem e Biosfera (*Man and the Biosphere*) [MAB], da

Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura [UNESCO] (Dani & De Oliveira, 2015; De Oliveira, 2013).

O quadro 2 apresenta a relação entre os efeitos do PRL, sobretudo na percepção dos seus agentes, com o que prescreve Bozeman (2000) sobre o capital científico e humano técnico.

Quadro 2. Evidências sobre o PRL no capital científico e humano técnico

CATEGORIAS NO CAPITAL CIENTÍFICO E HUMANO TÉCNICO DO MODELO DE EFICÁCIA CONTINGENTE DE BOZEMAN (2000)		
Categorias	Variáveis	Evidências da pesquisa no PRL
(a) Maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis	Incrementos associados à maior participação em grupos de trabalho com potencial de desenvolvimento científico e ou tecnológico	O PRL trabalha com ações que envolvem outros públicos, além do interno do Programa e das propriedades atendidas <i>in loco</i> na UEMS, para o conhecimento de diversos aspectos e práticas associados ao leite, por meio de visitas e treinamentos no que se tornou um centro de referência, atendendo a EMBRAPA e o SENAR. Desenvolvimento de novos cursos em parceria e a pedido do SENAR. Participação ativa no Programa Leite Forte MS, programa do estado, criado em 2013. Elaboração plano de desenvolvimento de toda a cadeia produtiva de leite do estado, junto a outras organizações. Apoio ao ingresso da metodologia do Conseleite no estado. A parceria estabelecida no PRL com o Laboratório de Microbiologia da UFMS, que proporciona a análise bioquímica do leite gerado, com notório benefício gerado a comunidades indígenas locais e com a pretensão de ampliação para atender mais comunidades e propriedades e laticínios no estado. Abertura de novas frentes, contando com a colaboração de indígenas e de outras instituições com o Projeto Resgate Econômico, Ecológico e Sociocultural dos Queijos do Bioma Pantanal
	Maior contingente de pessoas	Maior interesse e maior vínculos de participação de pessoas e organizações no PRL, direta ou não tão diretamente
(b) Maior qualificação	Maior qualificação para as pessoas envolvidas na TT	Maior qualificação dos produtores envolvidos, especialmente os dispostos à mudança e à inovação. Dos alunos participantes, com aprendizado teórico e prático, quando contribui ativamente do processo de TT. Os participantes tornam-se profissionais mais capacitados e seguros. Muitos, após formados, estão atuando na cadeia do leite, nos principais cargos de leite no estado, sendo que uma parte expressiva tem assumido cargos de liderança e respeitados como referência na área.
(c) Maior produção científica	Maior produção científica, especialmente artigos publicados	Embora tenha sido apontado por U1, dificuldades em se publicar artigos científicos de resultados de extensão, o mesmo mencionou “um volume de coisas bem grandes”. Houve incrementos em publicações científicas e outras publicações expressivas como afirma U1, como matéria de capa da Revista de Extensão da UFMS e, internacionalmente, correspondência sobre o Projeto na Revista Nature e publicação da FAO.
	Avanço tecnológico impulsionado por pesquisa científica decorrente ou em continuidade a partir da TT	Incrementos quantitativos e qualitativos na produção das propriedades proveniente de alterações no processo produtivo (modo de trabalho, maquinário, equipamentos, cuidados para evitar contaminação etc.). O conhecimento acumulado, as TTs e participação do Laboratório de Microbiologia, possibilitando mais conhecimento e a expansão de projetos existentes como de análise bioquímicas do leite a outras comunidades/propriedades e da idealização de novos projetos do Projeto Resgate Econômico, Ecológico e Sociocultural dos Queijos do Bioma Pantanal.

Fonte: elaborado pelas autoras com base em Bozeman (2000) e em Philippi (2015) e nos dados da pesquisa

Como se observa no Quadro 2, com relação à (a) maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis, o PRL trabalha com ações que envolvem outros públicos tornando-se, inclusive, um centro de referência. Contribuindo com a EMBRAPA e com o SENAR, especialmente com este último com parcerias e cursos, a sua participação é ativa em programa estadual voltado para o leite. A contribuição em ações conjuntas ainda com outros atores no plano de desenvolvimento da cadeia produtiva de leite: no apoio à introdução de metodologia do Conseleite no estado; na parceria com a UFMS, expandindo a sua capacidade técnico científica com a possibilidade da análise bioquímica do leite, cooperando com a segurança alimentar na ampliação da atuação do Programa também para comunidades indígenas e na contribuição com o Projeto Resgate Econômico, Ecológico e Sociocultural dos Queijos do Bioma Pantanal. Assim, os resultados convergem com as premissas de que os sistemas de inovação tecnológica são constituídos por redes de atores (Rauta et al., 2018), de que a TT estimula as redes de conexões científicas (Rappa & Debackere, 1992; Autio & Laamanen, 1995), considerando oportuna a exploração sobre como cientistas, técnicos e parceiros comerciais interagem (Bozeman & Rogers, 1998), da importância das relações na rede dos parceiros de tecnologia (Bidault & Fischer, 1994; Lynn et al., 1996). Em especial, o estudo corrobora de que em cadeias produtivas no Brasil, como a de leite, as parcerias que compreendem agentes dos seus elos de produção, somam para o desempenho de toda a cadeia produtiva (Santini et al., 2006). Contrariando constatações em outros segmentos estudados por Philippi (2018) e Philippi e Maccari (2018), houve, no Caso PRL, um maior número de pessoas disponíveis pela TT, sobretudo com as parcerias estabelecidas com outros atores.

Constata-se que, com a atuação do PRL, as redes de relacionamento crescem e se fortalecem, principalmente, por ser referência no estado e estar aberto ao dinamismo das relações, considerando que são aspecto em evidência relacionado ao capital científico e humano técnico (Bozeman & Rogers, 1998), com ênfase na capacidade em sustentarem-se e aprimorarem a sua capacitação (Bozeman et al., 2001); confirmando que a TT tem impacto sobre as redes de conexões científicas (Autio & Laamanen, 1995; Debackere & Rappa, 1994) e do peso que se atribui, no PRL, às relações na rede dos parceiros de tecnologia (Bidault & Fischer, 1994; Lynn et al., 1996).

Sobre (b) maior qualificação, como consta no quadro 1, houve a maior qualificação dos produtores envolvidos, especialmente os dispostos em mudança e inovar. A importância da maior qualificação de produtores de leite é ratificada em Souza (2011), bem como em Ahlert (2015) e em Feix et al. (2015), na experiência com produtores do Vale do Taquari no Rio

Grande do Sul, com destaque ao papel de instituições, como as universidades para o maior desenvolvimento setorial. No PRL, constata-se também que a TT impulsiona a construção de capacidade numa determinada área geográfica no setor (campo) de estudos científicos e técnicos nas organizações (E. J. Malecki & Tootle, 1996; Edward J. Malecki, 1981a, 1981b), ao se verificar o fortalecimento do PRL ao longo dos anos, tornando-se referência regionalmente na cadeia produtiva do leite. A maior qualificação é evidente no PRL, assim como em Philippi e Maccari (2018), uma vez que, com semelhança aos achados de Dos Santos e Segatto (2012), os alunos com atuação direta na TT do PRL têm se tornado profissionais mais capacitados e seguros, passando, inclusive, a atuarem em cargos expressivos na cadeia produtiva do leite de Mato Grosso do Sul.

Com relação à maior produção científica, O PRL proporcionou maior produção científica e houve o seu reconhecimento por meio de premiações e publicações internacionais ao seu respeito. A maior produção científica a partir de TT do PRL converge com os estudos de Philippi (2018) e Philippi e Maccari (2018), que também revelaram incrementos na produção científica. No PRL, verificou-se também que o conhecimento acumulado, as TTs e a participação do Laboratório de Microbiologia possibilitam mais conhecimentos e a ampliação de projetos existentes, em consonância com o que Dos Santos e Segatto (2012) apontam em seu estudo, de que a TT favorece um ciclo virtuoso de fortalecimento da pesquisa científica.

Assim, em concordância ao que defendem Malecki (1981a, 1981b) e Malecki e Tootle (1996), afirma-se que o PRL, com a sua TT, (1) impulsiona a construção de capacidade numa determinada área geográfica no setor (campo) de estudos científicos e técnicos, o que ocorre nas organizações, por meio de diversos mecanismos de transferência; nas propriedades assistidas, aos produtores, aos alunos e demais participantes diretos do projeto; com as capacitações e o uso de suas estruturas (UEMS e laboratório da UFMS), com a participação em treinamentos e programas vinculados à cadeia produtiva; nos estabelecimentos das já frisadas ‘redes de relacionamento’, sendo todo este ‘conjunto’ fonte essencial de fortalecimento da cadeia produtiva do leite no estado de Mato Grosso do Sul. Sobre (2), pode-se afirmar, portanto, que os incrementos para o capital científico e humano técnico habilitam o futuro desenvolvimento tecnológico e econômico e ocorrem por consequência de 1 e com o sucesso dos egressos do curso de zootecnia que passaram pelo PRL.

Desta maneira, assim como em Philippi (2015, 2018) e Philippi e Maccari (2018), confirma-se o que Bozeman (2000) assevera em seu modelo quanto ao pressuposto de que a TT influencia positivamente no capital científico e humano técnico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o alcance do objetivo proposto na pesquisa que consistiu em verificar quais e como são os efeitos decorrentes do processo de TT do PRL, abrangendo o capital científico e humano técnico, verificou-se a existência de efeitos positivos (benefícios) da TT, que ocorrem no PRL de várias maneiras.

Os meios pelos quais a TT ocorre no PRL são muitos, desde a ação direta nas propriedades, beneficiando o produtor assistido, como para os próprios estudantes que são capacitados e se tornam aptos a capacitarem e que, por sua vez, são capacitados em todas as etapas do projeto apontadas por Simões (2008) no subcapítulo 4.1. A TT ocorre ainda via Laboratório de Microbiologia e por meio de disciplinas (incluindo disciplina optativa e a de trabalho de conclusão de curso vinculadas ao assunto), com o exercício pleno da tríade ensino, pesquisa e extensão, com as visitas e treinamentos *in loco* destinados a outras organizações tanto no “centro de referência da UEMS” como no Laboratório de Microbiologia da UFMS e nas parcerias e novos projetos com outras instituições como o SENAR e a EMBRAPA ampliando os horizontes da TT via capacitação, para fins de extensão e pesquisa e desenvolvimento.

Verificou-se, considerando as categorias de Bozeman (2000), validadas no estudo de Philippi (2015), que o PRL, por meio das suas TTs, proporciona maior participação em redes de colaboração e em grupos de trabalho e mais pessoas disponíveis, maior qualificação, maior produção científica com avanço tecnológico, tudo de suma importância no cenário em que se encontra Mato Grosso do Sul atualmente no que se refere à produção leiteira.

Convém destacar o forte papel do PRL, por meio das suas TTs, para o fortalecimento da cadeia produtiva do leite no estado de Mato Grosso do Sul, com enfoque na grande e profícua rede de relacionamentos estabelecida e dada a sua grande amplitude.

Dentre as limitações da pesquisa, está a perspectiva apenas por parte do agente (universidades). Assim, como sugestões para futuros estudos, o questionamento aos produtores assistidos, com a observação de que seria necessária a adoção da estratégia de pesquisa multi-casos, pois há diferenças significativas entre as propriedades, no que se refere a volumes de produção e tecnologia disponível, dentre outros aspectos, havendo a necessidade de se atentar também ao momento em que o projeto foi desenvolvido em cada propriedade, uma vez que existem também oscilações quanto aos financiamentos do PRL e aos próprios estágios de desenvolvimento do programa, que podem interferir no seu resultado. Também se recomenda

a sua continuidade, com o seu aprofundamento, com o mesmo foco no capital científico e humano técnico, porém com a indagação aos ex-alunos que participaram ativamente do PRL.

REFERÊNCIAS

- Ahlert, E. M. (2015). *Sistema de indicadores para avaliação da sustentabilidade de propriedades produtoras de leite*. Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, RS, Brasil.
- Albuquerque, E. da M. (2004). Ideias Fundadoras - apresentação: The “National System of Innovation” in Historical Perspective - Christopher Freeman. *Revista Brasileira de Inovação*, 3(1), 9–34. Retrieved from <http://www.spell.org.br/documentos/ver/24011/ideias-fundadoras--apresentacao--the--national-system-of-innovation--in-historical-perspective---christopher-freeman/i/en>
- Amaral, D. (2013). Programa Leite Forte MS foi lançado oficialmente em Sidrolândia. Retrieved December 11, 2017, from Noticidade website: <http://www.noticidade.com/noticias/82643/Programa-Leite-Forte-MS-foi-lancado-oficialmente-em-Sidrolandia.html>
- Autio, E., & Laamanen, T. (1995). Measurement and evaluation of technology transfer: Review of technology transfer mechanisms and indicators. *International Journal of Technology Management*, 10(7/8), 643–664.
- Babbie, E. (1998). *The practice of social research*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Benedetti, M. H. (2011). *A contribuição das universidades para as empresas que adotam o modelo de inovação aberta* (Universidade Federal de São Carlos). Retrieved from <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3384>
- Bidault, F., & Fischer, W. A. (1994). Technology transactions: networks over markets. *R&D Management*, 24(4), 373–386. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1994.tb00891.x>
- Bozeman, B., & Rogers, J. (1998). Knowledge value collectives: the proof of science is in the putting. *Conference on Laboratory Evaluation*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5007/2175-8077.2018.V20n51p86>
- Bozeman, Barry. (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)
- Bozeman, Barry, Dietz, J. S., & Gaughan, M. (2001). Scientific and technical human capital: an alternative model for research evaluation. *International Journal of Technology Management*, 22(7/8), 716. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2001.002988>
- Brasil. (2015). Brasil lança plano para dobrar exportação de leite em 3 anos. Retrieved January 4, 2018, from Agronegócio website: <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/09/brasil-lanca-plano-para-dobrar-exportacao-de-leite-em-3-anos>
- Brasil. (2017). Leite Saudável. Retrieved January 4, 2018, from Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento website: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/programa-leite-saudavel/leite-saudavel>
- Cervo, A. L., & Bervian, P. A. (1983). *Metodologia científica: para uso de estudantes universitários*. São Paulo: McGraw-Hill.

Closs, L. Q., & Ferreira, G. C. (2012). A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *Gestão & Produção*, 19(2), 419–432. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2012000200014>

Comissão Europeia. (2012). Uma agricultura sustentável para o futuro que aspiramos. Retrieved December 20, 2015, from Desenvolvimento e Cooperação. União Europeia. Agricultura e Desenvolvimento Rural. website: http://ec.europa.eu/agriculture/events/2012/riosomevent/brochure_pt.pdf.

Dani, S. U., & De Oliveira, M. V. M. (2015). Indigenous people and scientists team up to conserve Pantaneiro cattle in Brazil. *The Second Report on the State of the World's.*, 512. Rome.

De Oliveira, M. V. M. (2013). Projeto da UEMS com objetivo de resgatar Bovinos Pantaneiros e Queijo Nicola é destacado na revista Nature. Retrieved August 25, 2017, from Rio de Leite website: <http://www.riodeleite.com.br/noticias/139-projeto-da-uems-com-objetivo-de-resgatar-bovinos-pantaneiros-e-queijo-nicola-e-destacado-na-revista-nature.html>

Debackere, K., & Rappa, M. A. (1994). Technological communities and the diffusion of knowledge: a replication and validation. *R&D Management*, 24(4), 355–371. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.1994.tb00890.x>

Dos Santos, D. L. M., & Segatto, A. P. (2012). Critérios de Eficácia do Modelo de Bozeman e a Transferência de Tecnologia em Universidade Pública: Estudo de Casos Múltiplos. 36º Encontro Nacional Da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa Em Administração. Rio de Janeiro (RJ).

Dourados News. (2009). Rio de Leite conquista 1º lugar no Prêmio Cidadania sem Fronteiras. Retrieved May 14, 2008, from <http://www.douradosnews.com.br/noticias/rio-de-leite-conquista-1-lugar-no-premio-cidadania-sem-fronteiras-697c/367263>

Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *The Academy of Management Review*, 14(4), 532. <https://doi.org/10.2307/258557>

Embrapa. (2017). Indicadores: leite e derivados. In *Boletim eletrônico mensal* (Vol. 8, p. 69). Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite.

Embrapa. (2018). Unidades: Embrapa no Brasil. Retrieved May 14, 2018, from <https://www.embrapa.br/embrapa-no-brasil>

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and “Mode2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123.

Feix, R. D., H., D. J. M. I., & De Gasperi, E. (2015). *Agglomeração produtiva de laticínios na região do Corede Vale do Taquari*. Porto Alegre.

Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman.

Freeman, C. (1995). The “National System of Innovation” in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5–24.

IBGE. (2017). *Censo Agro 2017*. Retrieved from <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>

Laville, C., & Dionne, J. (1999). *A construção do saber*. Belo Horizonte: UFMG.

Lundvall, B. A. (1992). *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London: Pinter Publishers.

Lynn, L. H., Mohan Reddy, N., & Aram, J. D. (1996). Linking technology and institutions:

the innovation community framework. *Research Policy*, 25(1), 91–106.

[https://doi.org/10.1016/0048-7333\(94\)00817-5](https://doi.org/10.1016/0048-7333(94)00817-5)

Malecki, E. J., & Tootle, D. M. (1996). The role of networks in small firm competitiveness. *International Journal of Technology Management*, 1(1/2), 43–57.

Malecki, Edward J. (1981a). Government funded R&D: some regional economic implications. *The Professional Geographer*, 33(1), 72–82. <https://doi.org/10.1111/j.0033-0124.1981.00072.x>

Malecki, Edward J. (1981b). Science, technology, and regional economic development: Review and prospects. *Research Policy*, 10(4), 312–334. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(81\)90017-2](https://doi.org/10.1016/0048-7333(81)90017-2)

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). Data management and analysis methods. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 428–444). Thousand Oaks: Sage Publications.

Minayo, M. C. de S. (1994). Ciência, técnica e arte: o Desafio da pesquisa social. In M. C. de S. Minayo (Ed.), *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Petrópolis -RJ: Vozes.

O Pantaneiro. (2014). Programa Rio de Leite da UEMS completa 10 anos. Retrieved April 22, 2016, from <http://www.opantaneiro.com.br/aquidauana/programa-rio-de-leite-da-uems-completa-10-anos/118471/>

Philippi, D. A. (2015). *O Modelo de Eficácia Contingente de Transferência de Tecnologia Bozeman: Estudo da Experiência de Escolas de Agricultura de Universidades no Brasil e nos Estados Unidos da América*. Universidade Nove de Julho, São Paulo.

Philippi, D. A. (2018). Capital humano técnico e científico na transferência de tecnologia universidade-empresa: o caso de uma inovação radical. *42º Encontro Nacional Da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa Em Administração*. Curitiba.

Philippi, Daniela Althoff, & Maccari, E. A. (2018). Efeitos da transferência de tecnologia de Universidades Norte Americana e Brasileiras no capital humano técnico e científico. *Revista de Ciências Da Administração*, 20(51), 86–101. <https://doi.org/10.5007/2175-8077.2018v20n51p86>

Porto, G. S. (2004). Características do processo decisório na cooperação empresa-universidade. *Revista de Administração Contemporânea*, 8(3), 29–52. <https://doi.org/10.1590/S1415-65552004000300003>

Puffal, D., Ruffoni, J., & R., S. (2012). Características da Interação Universidade-Empresa no Brasil: Motivações e Resultados sob a Ótica dos Envolvidos. *Revista Gestão Contemporânea*, 1, 71–94.

Rauta, J., Revillion, J. P. P., & Winck, C. A. (2018). Inovação organizacional, sistema tecnológico de inovação e cadeia produtiva do leite: tríade convergente? *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 35(51), 361–386. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2018.v35.26395>

Rio de Leite. (2013a). Notícias. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.riodeleite.com.br/noticias/139-projeto-da-uems-com-objetivo-de-resgatar-bovinos-pantaneiros-e-queijo-nicola-e-destacado-na-revista-nature.html>

Rio de Leite. (2013b). Programa Rio de Leite da UEMS recebe prêmio de Gestão Pública. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.riodeleite.com.br/noticias/140-programa-rio-de-leite-da-uems-recebe-premio-de-gestao-publica.html>

Rio de Leite. (2017). Rio de Leite. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.riodeleite.com.br/>

Rothaermel, F. T., Agung, S. D., & Jiang, L. (2007). University entrepreneurship: a taxonomy of the literature. *Industrial and Corporate Change*, 16(4), 691–791. <https://doi.org/10.1093/icc/dtm023>

Santini, G. A., Filho, H. M. de S., & Bánkuti, S. M. S. (2006). Inovações tecnológicas em cadeias agroindustriais: alguns casos do segmento de processamento de carnes, leite e café no Brasil. *Gestão Da Produção, Operações e Sistemas*, (2), 09. <https://doi.org/https://doi.org/10.15675/gepros.v0i2.85>

Segatto-Mendes, A. P., & Sbragia, R. (2002). O processo de cooperação universidadeempresa em universidades brasileiras. *Revista de Administração*, 37(4), 58–71.

Semagro. (2016). Semana do leite terá seminário, leite da manhã e corrida do leite em Campo Grande. Retrieved May 5, 2017, from <http://www.semagro.ms.gov.br/semana-do-leite-tera-seminario-leite-da-manha-e-corrida-do-leite-em-campo-grande/>

Siegel, D. S., Waldman, D., & Link, A. (2003). Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, 32(1), 27–48. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00196-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00196-2)

Simões, A. R. P. (2008). Profissionalismo na produção de Leite. *Boletim Técnico Serrana Nutrição Animal*, (88), 1–2.

Simões, Andre Rozemberg Peixoto, Oliveira, M. V. M. de, & Lima-Filho, D. de O. (2015). Tecnologias sociais para o desenvolvimento da pecuária leiteira no Assentamento Rural Rio Feio em Guia Lopes da Laguna, MS, Brasil. *Interações (Campo Grande)*, 16(1), 163–173. <https://doi.org/10.1590/1518-70122015114>

Souza, R. M. H. de. (2011). *A influência do ambiente institucional e organizacional no desenvolvimento rural da propriedade produtoras de leite na região Extremo Oeste Catarinense*. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE.

Wef. (2015). The Global Competitiveness Report 2014 – 2015. Retrieved July 3, 2015, from <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2014-2015>

Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso. Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.