Revista Brasileira
de Estudos CTS

Vol.1 • N°.2 • 2026
e-ISSN 3086-1128
revistabrasileiradeestudoscts.com
© Autor(es) 2026
https://doi.org/10.67937/30861128.2026.46

Artigo

As contradições da colaboração internacional: um estudo sobre a pesquisa em energia no Brasil e na Argentina

Fabrício Monteiro Neves[1]

1 Universidade de Brasília – UNB
fabriciomneves@gmail.com
Orcid: http://orcid.org/0000-0002-2886-0577

Resumo

Este estudo analisa as contradições inerentes ao processo de internacionalização da ciência, focando nas estratégias de colaboração de grupos de pesquisa vinculados ao CENPES (Petrobras, Brasil) e ao Y-TEC (YPF, Argentina). Utilizando métodos qualitativos, incluindo entrevistas semiestruturadas e análise de conteúdo, investigamos como pesquisadores navegam tensões significativas entre objetivos nacionais e internacionais, bem como entre produção científica e tecnológica. Os resultados revelam a operação de um "regime de administração da irrelevância" que estrutura profundamente as práticas de pesquisa e estratégias de internacionalização. Este regime se ancora em constrangimentos reais — internalização de percepções de inferioridade, acesso diferencial a periódicos de alto impacto, práticas institucionais de avaliação — afetando escolhas de temas de pesquisa, estratégias de publicação e concepções de relevância científica. Observamos uma preferência predominante por publicações em periódicos internacionais de língua inglesa e adaptação de agendas de pesquisa aos interesses globais. No entanto, os dados revelam que pesquisadores desenvolvem estratégias variadas para lidar com essas pressões: alguns elegem objetos técnicos que facilitam internacionalização; outros investem em analogias que preservam relevância local; ainda outros fazem escolhas deliberadas de priorizar agendas nacionais. Questões de propriedade intelectual e transferência de tecnologia emergem como pontos de tensão genuínos, refletindo preocupações históricas legítimas sobre como conhecimento local pode ser capturado em arranjos cooperativos. Concluímos que a cooperação científica internacional funciona de forma contraditória: abre oportunidades genuínas de avanço e reconhecimento, mas contém uma inclinação estrutural em direção a desequilíbrios. O peso relativo desses dois movimentos varia segundo contextos e escolhas individuais, sugerindo possibilidades para formas alternativas de parceria que reconheçam assimetrias sem aceitá-las como inevitáveis.

Palavras-chave: Internacionalização da ciência; Pesquisa energética; Centro-periferia; Valores científicos.

The contradictions of international collaboration: a study on the energy sector

Abstract

This study analyzes the contradictions inherent to the process of science internationalization, focusing on collaboration strategies employed by research groups linked to CENPES (Petrobras, Brazil) and Y-TEC (YPF, Argentina). Using qualitative methods, including semi-structured interviews and content analysis, we investigate how researchers navigate significant tensions between national and international objectives, as well as between scientific and technological production. The results reveal the operation of a "regime of management of irrelevance" that deeply structures research practices and internationalization strategies. This regime is anchored in real constraints—internalization of perceptions of inferiority, differential access to high-impact journals, institutional evaluation practices—affecting choices of research themes, publication strategies, and conceptions of scientific relevance. We observe a predominant preference for publications in English-language international journals and adaptation of research agendas to global interests. However, the data reveal that resear-

chers develop varied strategies to deal with these pressures: some choose technical objects that facilitate internationalization; others invest in analogies that preserve local relevance; still others make deliberate choices to prioritize national agendas. Questions of intellectual property and technology transfer emerge as genuine points of tension, reflecting legitimate historical concerns about how locally-produced knowledge can be captured in cooperative arrangements. We conclude that international scientific cooperation functions in contradictory ways: it opens genuine opportunities for advancement and recognition but contains a structural inclination toward imbalances. The relative weight of these two movements varies according to contexts and individual choices, suggesting possibilities for alternative forms of partnership that acknowledge asymmetries without accepting them as inevitable.

Keywords: Internationalization of science; Energy research; Center-periphery; Scientific values.

1. Introdução

A internacionalização da ciência tem sido um objetivo central das políticas científicas e tecnológicas em muitos países desde o início da ciência moderna (Shapin, 2012). Aliás, é um requisito também de sistemas de avaliação da ciência pelo mundo, operando quase como um qualificador da "boa ciência". Dentre as modalidades de políticas voltadas a esse propósito está a colaboração e a cooperação científica. Cooperação e colaboração envolvem não apenas aspectos objetivos, como financiamento e mobilidade de pesquisadores, mas também elementos subjetivos relacionados aos valores e expectativas dos cientistas. Este estudo investiga como esses fatores subjetivos influenciam as práticas de pesquisa e as estratégias de internacionalização no campo da pesquisa energética no Brasil e na Argentina, tomando como mote a dinâmica de internacionalização científica no setor de petróleo e gás em dois centros de pesquisa vinculados à duas estatais, o CENPES da Petrobrás e a Y-TEC da YPF, respectivamente.

Nossa hipótese é que existe um conjunto de valores que opera hierarquizando locais de produção científica, criando uma dicotomia entre centro e periferia. Estes valores se manifestam em pares como excelência/inferioridade, fronteira/atraso, relevância/irrelevância, impacto/insignificância. Argumentamos que esses valores imperam nas dinâmicas de cooperação e colaboração, influenciando a forma como tais países se inserem no sistema científico global, mas também orientando as escolhas de pesquisa que são feitas na prática. Esses valores reforçariam padrões desiguais de cooperação e colaboração desde a "periferia"?

Para o que segue é importante, inicialmente, retomar o debate sobre as diferenças entre colaboração e cooperação científica e tecnológica, problematizando-as. De acordo com Duarte (2008), é importante diferenciar cooperação internacional de colaboração internacional. Colaboração internacional pode ser definida com a participação conjunta de cientistas, comunidades ou instituições científicas de diferentes países em empreendimentos científicos com objetivos específicos. Já a cooperação internacional estaria relacionada ao compartilhamento de conhecimento entre cidadãos de diferentes países, inserido em um contexto de convenções mutuamente aceitáveis, com apoio institucional dos Estados. Para o autor, a cooperação internacional assume um papel estratégico para o desenvolvimento científico e tecnológico de países porque permite o acesso ao que chama conhecimentos e tecnologias "de

ponta", a formação de recursos humanos altamente qualificados, participação em grandes projetos científicos internacionais e transferência e adaptação de tecnologias (Duarte, 2008).

O texto de Silva (2007) também defende a diferença entre colaboração e cooperação de ciência e tecnologia, mas estabelece diferenças em termos de assimetria e equidade. Para ela, colaboração é geralmente assimétrica, implicando na existência de um ator principal, responsável pelo projeto/programa, assumindo o status de proprietário dos resultados mais interessantes do ponto de vista estratégico, industrial e comercial, legando aos outros membros o papel de coadjuvantes. A colaboração se limitaria à assistência técnico-científica, formação de recursos humanos e utilização de equipamentos e laboratórios do membro principal. A assimetria na colaboração finalmente implicaria em baixa confiança mútua (Silva, 2007).

Segundo a mesma autora, a cooperação seria mais equitativa, privilegiando o diálogo, a negociação e a decisão conjunta dos entes. Tal diálogo seria estabelecido desde a definição de projetos em comum acordo e compartilhamento dos custos até a divisão do trabalho, em que cada parceiro traz para a cooperação o que sabe fazer de melhor (Silva, 2007). Os acordos prévios envolvem resultados compartilhados, conforme definição previamente acordada, um arranjo em que a confiança entre os parceiros deve ser comum, repercutindo finalmente em arranjos legais menos formais, permitindo maior flexibilização. Assim, a cooperação representaria uma evolução da colaboração para uma parceria mais equitativa, onde há decisão conjunta desde o planejamento até a execução e avaliação final (Silva, 2007).

A tensão entre o nacional e o internacional está sempre presente quando se refere tanto à colaboração quanto à cooperação. Enfatiza-se que o sucesso nas parcerias internacionais depende de uma sólida preparação e articulação interna, incluindo um sistema nacional de inovação robusto (Silva, 2007) que possa ser maduro o suficiente para um diálogo equânime nos acordos internacionais. Como mencionado acima, alerta-se para os riscos de relações assimétricas em colaborações Norte-Sul, enfatizando a importância de buscar cooperações mais equitativas. Embora a distinção acima seja importante para entender as dinâmicas das parcerias internacionais em ciência e tecnologia, no entanto, é necessário pontuar que a cooperação envolve em geral entes com recursos e interesses distintos e sistemas nacionais de ciência e tecnologia igualmente diferentes o que, na prática, leva-nos a indagar: até que ponto esse ideal de cooperação igualitária se manifestaria e se distinguiria da colaboração?

Em recente artigo, a revista Science (*Remapping Science*, 2024), ao reconhecer o legado colonial de violência e saque das nações colonizadas, também reconheceu que a ciência moderna dependeu fundamentalmente desse processo. A biologia e a química modernas, por exemplo, se aproveitaram da colonização ao acessarem amostras inacessíveis em seus contextos originais de pesquisa, ao mesmo tempo que contavam com colaborações dos nativos, sem, no entanto, reconhecerem seus legados. O que seriam das ricas coleções de história natural em Londres e Paris sem o estabelecimento de seus respectivos impérios? As ideias revolucionárias de Charles Darwin sobre a evolução surgiram da viagem a bordo do HMS Beagle, uma viagem destinada a examinar a costa da América do Sul para promover os interesses britânicos (*Remapping Science*, 2024).

Embora haja claramente um mundo relativamente diferente daquele dos setecentos, ainda perdura relações desiguais no mundo da ciência (Neves, 2023), principalmente nas dinâmicas de colaboração. O fenômeno da "ciência do paraquedismo" (*Remapping Science*, 2024), isso é, cientistas estrangeiros que trabalham em outras nações sem envolver pesquisadores locais,

ainda é dominante e as consequências continuam invisibilizando colaborações locais (Calkins, 2021). Na autoria, citações, conferências e financiamento, tudo se passa como um empreendimento altamente concentrado, o que impacta fundamentalmente nas dinâmicas de colaboração e produção do conhecimento. Por exemplo, das 385 aves descritas pela primeira vez entre 1950 e 2019, 95% são nativas de países do Sul Global, mas receberam nomes científicos que homenageiam pessoas do Norte Global. Tal concentração deve-se principalmente ao fato do primeiro autor do artigo que descreve a espécie não ser local (*Remapping Science*, 2024).

Embora parte da literatura diferencie colaboração e cooperação, pontuamos que, no contexto das relações científicas e tecnológicas, a cooperação institucionalizada tende a operar como colaboração assimétrica. Com base nessas questões, propomos aqui um debate crítico sobre as dinâmicas de colaboração, focando nas estratégias de grupos de pesquisa vinculados ao CENPES (Petrobras, Brasil) e ao Y-TEC (YPF, Argentina). Através de métodos qualitativos, incluindo entrevistas semiestruturadas e análise de conteúdo, investigamos os valores subjacentes às práticas de colaboração dos pesquisadores, como esses valores influenciam as seleções realizadas no processo de colaboração internacional, e suas consequências para a internacionalização do conhecimento gerado. Identificamos tensões entre objetivos nacionais e internacionais, bem como entre produção científica e tecnológica.

2 A Colaboração Científica Internacional

No geral, as abordagens sobre o tema da colaboração científica internacional tendem a ressaltar sua importância central na dinâmica científica e tecnológica contemporânea, indicando mais aspectos positivos que negativos para os respectivos sistemas nacionais de ciência e tecnologia. Sonnenwald (2007), por exemplo, fornece uma revisão abrangente da literatura sobre colaboração científica, incluindo fatores que influenciam o sucesso da colaboração, desafios comuns e estratégias para superá-los. Ela enfatiza a importância das tecnologias de comunicação e informação na facilitação da colaboração internacional. O relatório da Royal Society (2011) intitulado "Knowledge, networks and nations" oferece uma visão global da colaboração científica no século XXI. O relatório destaca o papel crescente de países emergentes na rede global de ciência e argumenta que a colaboração internacional é essencial para enfrentar os grandes desafios globais.

Wagner e Leydesdorff (2005) argumentam que a ciência global está se organizando em uma rede auto-organizada, onde os cientistas escolhem seus parceiros com base em interesses comuns e recursos complementares. Eles sugerem que essa rede estaria se tornando o principal motor do avanço científico, superando os sistemas nacionais em importância. Glänzel e Schubert (2001) analisaram padrões de coautoria internacional em diferentes campos científicos. Eles afirmam que a intensidade da colaboração internacional varia significativamente entre disciplinas, com as ciências físicas e naturais tendendo a ter níveis mais altos de colaboração internacional do que as ciências sociais e humanas. Adams (2012) examina o impacto da globalização na ciência, destacando o aumento dramático na colaboração internacional nas últimas décadas. Ele observa que os artigos com coautoria internacional tendem a ter maior impacto em termos de citações, sugerindo que a colaboração internacional pode levar a pesquisas de maior qualidade.

Há também muitos estudos críticos sobre o conceito de colaboração científica, no bojo do debate sobre globalização e de suas consequências desiguais entre os países. Katz e Martin

(1997) argumentam que a colaboração é um fenômeno complexo e multifacetado que não pode ser medido simplesmente por indicadores como coautoria e destacam os benefícios e custos associados à colaboração internacional. Wagner et al. (2015) examinam o papel das redes de colaboração internacional na produção de conhecimento científico e argumentam que essas redes estão se tornando cada vez mais importantes na determinação da direção e do ritmo do avanço científico, muitas vezes superando as prioridades nacionais, negligenciando muitas vezes problemas de interesse mais circunscrito.

2 Desigualdade Científica e Tecnológica e Seu Impacto na Colaboração Internacional

A desigualdade científica e tecnológica entre países é um problema sempre relevante na investigação científica, porque afeta significativamente a dinâmica da colaboração científica internacional. Vários estudos têm abordado esta questão e suas implicações para a colaboração global. Schott (1998) examina as assimetrias no sistema científico mundial, argumentando que a ciência é um sistema estratificado globalmente, com uma divisão entre o "centro" (países desenvolvidos) e a "periferia" (países em desenvolvimento) que afeta padrões de colaboração e fluxos de conhecimento. King (2004) também analisa a produção científica global, destacando as disparidades significativas entre nações, observando que a maioria da pesquisa científica é realizada por um pequeno número de países industrializados, o que tem implicações para a natureza e o equilíbrio das colaborações internacionais. Já Bozeman e Corley (2004) investigam como a desigualdade de recursos afeta a formação de colaborações científicas. Eles constatam que cientistas com mais recursos têm maior probabilidade de se engajar em colaborações internacionais, perpetuando potencialmente as desigualdades existentes.

Há pesquisas que partem do contexto "periférico", como a de Duque et al. (2005), que examinam como o contexto "periférico" afeta a produtividade e os padrões de colaboração de cientistas em países em desenvolvimento. Eles argumentam que a falta de recursos e infraestrutura muitas vezes leva a uma "ciência de sobrevivência", onde os pesquisadores dependem fortemente de colaborações internacionais para acesso a recursos e visibilidade. Kreimer (2006) analisa as relações assimétricas na cooperação científica internacional, focando particularmente na América Latina, argumentando que, embora as colaborações internacionais possam trazer benefícios, elas também podem reforçar dependências e limitar a autonomia científica dos países periféricos.

Wagner et al. (2001) incluem o conceito de "capacidade científica" no debate e discutem como as disparidades nessa capacidade afetam a colaboração internacional. Eles argumentam que o desenvolvimento da capacidade científica é crucial para permitir que os países em desenvolvimento participem mais efetivamente na ciência global. Nessa mesma linha, é interessante também destacar o trabalho Ponds et al. (2007), focando nos modos como a distância geográfica e institucional afetaria a colaboração científica. Eles mostram que, como Wagner et al. (2001) também o fez, a colaboração internacional muitas vezes serve para superar as limitações locais, especialmente em campos que requerem recursos substanciais. Por fim, mas ainda relacionado às limitações contextuais, Toivanen e Ponomariov (2011) examinam a evolução das redes de colaboração científica da África, destacando como as desigualdades históricas e atuais moldam os padrões de colaboração.

Esses temas e abordagens, no entanto, já são indicados desde a muito tempo a partir da América Latina, principalmente pelo que ficou conhecido por Pensamento latino-americano em ciência, tecnologia e sociedade (PLACTS). Para o conjunto de autores que, de maneira diversa, fizeram avançar o tema da "situação científica e tecnológica na América latina", a tensão entre o nacional e o internacional era o solo comum de onde partia o debate1. A abordagem forneceu análises detalhadas dos mecanismos que perpetuam a assimetria científica e tecnológica entre países "desenvolvidos" e em "desenvolvimento", linguagem comum à época.

Na tradição do PLACTS, Vaitsos (2011), por exemplo, destaca que os contratos e acordos internacionais frequentemente contêm cláusulas restritivas que limitam o desenvolvimento tecnológico do país receptor. Ele destaca proibições ou limitações de exportações, obrigação de comprar insumos do fornecedor da tecnologia, restrições ao desenvolvimento de tecnologias próprias e cláusulas de confidencialidade excessivas. No mesmo sentido, Katz (2011) complementa mostrando como esses contratos muitas vezes não diferenciam adequadamente entre diferentes tipos de conhecimento tecnológico (patentes, know-how, assistência técnica), levando a pagamentos excessivos ou desnecessariamente prolongados. Para o autor (Katz, 2011), certos arranjos contratuais criam uma dependência continuada do fornecedor original de tecnologia, mesmo após o período inicial de transferência, seja pela necessidade de atualizações tecnológicas, da dependência de peças de reposição ou insumos específicos e da falta de capacitação local para modificar ou adaptar a tecnologia.

Os mecanismos indicados acima não são apenas práticas isoladas de empresas específicas, mas fazem parte de um sistema mais amplo de relações técnicas, científicas e econômicas internacionais que tendem a perpetuar as assimetrias científicas e tecnológicas existentes. Muitos autores do PLACTS argumentam que a superação dessas assimetrias requer não apenas mudanças nas práticas empresariais, mas também reformulações nas políticas nacionais de ciência e tecnologia e nos marcos regulatórios internacionais relacionados à cooperação e à transferência de tecnologia (Herrera, 2015). Importante é ressaltar aqui a tensão entre o nacional e o internacional quando se discute colaboração científica e tecnológica. Fato é que os países que estabelecem tais acordos participam com recursos e interesses diferentes, desiguais na maioria das vezes.

3 A Divisão do Trabalho Entre Desiguais: Contract Research Organizations (CROS)

Um bom exemplo sobre cooperação e desigualdade é o texto de Mirowski & Van Horn (2005) sobre o Contract Research Organizations (CROs) na indústria farmacêutica. Usaremos cooperação aqui porque tais contratos são formalizados. As CROs facilitam a condução de pesquisas em múltiplos países, o que pode ser visto como uma forma de cooperação internacional, embora controlada por interesses corporativos, ainda que instituições científicas e tecnológicas participem ativamente. Essas organizações têm como mote a condução de ensaios clínicos em países em desenvolvimento, onde os custos são menores e as regulamentações podem ser menos rigorosas. Isso cria uma dinâmica onde os países desenvolvidos controlam o processo de pesquisa, enquanto os países em desenvolvimento fornecem

1 Para uma visão panorâmica do PLACTS ver (Thomas *et al*., 1996). Ver também (Herrera, 2015; Sábato, 2011)

"corpos" para testes (Mirowski & Van Horn, 2005), uma clara divisão do trabalho entre desiguais. As empresas farmacêuticas e CROs podem explorar diferenças nas regulamentações entre países, realizando testes em locais com menor supervisão ética, tendo o controle sobre todo o desenho dos estudos, análise de dados e publicação de resultados.

O texto de Mirowski & Van Horn (2005) menciona casos de testes realizados em países como China e Índia, onde o consentimento informado se mostrou problemático devido a barreiras linguísticas, educacionais e culturais. Para os autores, essas formas de cooperação, se é que se pode ainda usar esse termo, refletiria uma forma de exploração neocolonial, onde os riscos são externalizados para populações mais vulneráveis. Como explorado nos parágrafos acima, embora a pesquisa seja realizada em países em desenvolvimento, o conhecimento e a propriedade intelectual gerados geralmente permanecem com as empresas dos países desenvolvidos, perpetuando a dependência tecnológica e científica dos países em desenvolvimento.

Outros elementos a serem considerados nas dinâmicas de colaboração científicas e tecnológicas desiguais, segundo o texto, é o fenômeno de "autoria fantasma"2 e o controle corporativo sobre a publicação de resultados, dinâmicas que podem distorcer o registro científico, prejudicando particularmente os países que não têm recursos para conduzir pesquisas independentes (Mirowski & Van Horn, 2005). Agrava-se os casos em função da cooperação desigual envolver desigualdade linguística, porque, em geral, tais cooperações são promovidas em língua inglesa, supostamente o idioma "universal" da ciência. É também por meio dessa dinâmica que tais formas de cooperação reforçam o fenômeno que sempre acompanhou locais menos favorecidos de recursos científicos, a saber, a fuga de cérebros. Já que, ao oferecer oportunidades de pesquisa mais lucrativas, os países com mais recursos tendem a atrair talentos científicos de instituições públicas e universidades em países em desenvolvimento, enfraquecendo suas capacidades de pesquisa independente.

4 Um Regime Cooperativo Desigual e a Administração da Irrelevância

Com base no que foi discutido acima deve-se compreender que a colaboração científica, como toda forma de relação social, traz em sua estrutura alguma forma de desigualdade (Dutra, 2020; 2023), seja de recursos, geográfica, técnica, linguística, entre outras. É também fácil, portanto, asseverar que pesquisadores de contextos supostamente periféricos de produção científica participarão na forma de coadjuvante, na melhor das hipóteses3, dos acordos cooperativos internacionais estabelecidos. Com base nessa compreensão de colaboração, ressaltando desigualdades e hierarquias entre os chamados "centros" e "periferias" da produção científica, é importante compreender também como tais dimensões afetariam os próprios valores e expectativas de colaboração de pesquisadores, entendendo também que essas mesmas dimensões impactariam na própria colaboração.

2 Prática na qual indivíduos que escreveram substancialmente ou contribuíram significativamente para um artigo científico não são listados como autores.

3 Abundam exemplos a serem usados como argumentos de tal constatação. Vale, no entanto, o debate sobre as pesquisas na, e sobre a, Amazônia (Henriques *et al.*, 2017; Malhado *et al.*, 2014).

Assim, tomando o trabalho de Neves (2022), ressalta-se que as percepções de hierarquia entre "centros" e "periferias" afetam a prática científica em contextos considerados periféricos. O autor descreve um "regime de administração da irrelevância", em que cientistas em contextos supostamente "periféricos" internalizam uma percepção de inferioridade em relação à ciência produzida nos centros, afetando negativamente as dinâmicas de colaboração internacional, como discutido anteriormente. Cientistas em contextos periféricos em geral partem de objetos de pesquisa considerados "exóticos" ou negligenciados pelos "centros" (Neves, 2022), o que nos leva a questionar se acordos de colaboração já não partiriam de decisões prévias de entes com mais recursos, cabendo à contraparte, quando muito, pouca margem de negociação. É nesse sentido que a desigualdade prévia afetaria as agendas de pesquisa e a colaboração internacional em um regime científico desigual, reproduzindo padrões hierárquicos também previamente esperados.

Concomitantemente, os fluxos de pesquisadores tendem também a ser assimétricos, com mais movimento da "periferia" para o "centro", reforçando as hierarquias existentes e impactando as dinâmicas de colaboração internacional no sentido de que o pesquisador "periférico", com perspectivas depreciativas a respeito de si mesmo, de seus próximos e de seu contexto, tende a idealizar os outros contextos como tacitamente "centrais" (Neves, 2022). Claro que há também colaboração com "visitas" de pesquisadores do "centro" na "periferia", em geral para expedições científicas, como as botânicas do século XIX, organização de equipes de pesquisa e coletas de dados empíricos (Calkins, 2021). A capacidade desses contextos com menos recursos científicos de participarem da colaboração em igual condições é também atravessada pela própria expectativa que os pesquisadores sustentam sobre si e sobre os outros.

Resulta, portanto, menor capacidade de tradução/difusão do conhecimento produzido em colaboração internacional por parte de contextos supostamente "periféricos" de produção científica e tecnológica. Nesse sentido, as "traduções" (Latour, 1987) do conhecimento científico gerado nessas colaboração são também "assimétricas" (Rodriguez Medina, 2013), impactadas pelas disparidades na capacidade de difundir e legitimar conhecimento entre "centros" e "periferias". Claro está que na história da ciência muitas conquistas estiveram vinculadas a grupos, redes e acordos que premiaram desigualmente os entes envolvidos, principalmente na questão da decisão de autoria e na escolha dos porta-vozes da pesquisa.

Os valores de auto-depreciação, que reduzem o valor da ciência e definem contextos "periféricos", criam dinâmicas de atenção e ignorância em relação à produção científica, própria e alheia, reforçando hierarquias, afetando o reconhecimento e a visibilidade da produção científica de diferentes países (Neves, 2022). Nesse sentido, é provável que a negociação de acordos científicos e tecnológicos tenda a reforçar hierarquias, não somente por causa de recursos acumulados em alguns contextos, mas também porque uma parte dos interessados também tenda a observar sua participação, já de partida, como subalterna, que teria menos a oferecer do que a parte possuidora de mais recursos relativos, inclusive em relação a objetos de pesquisa típicos de seus contextos, como o caso do "Pré-sal" no Brasil e de "Vaca Muerta", na Argentina. Essa percepção auto-depreciativa, como escreve Neves (2022), reforça, portanto, hierarquias que vão afetar também as práticas científicas cotidianas, quando a colaboração é efetivada (Calkins, 2021). Assim, as percepções de hierarquia entre "centros" e "periferias" se manifestam nas práticas e expectativas dos cientistas, afetando a colaboração desde o início.

4.1 O ciclo de reforço mútuo: estrutura e agência na cooperação desigual

A discussão acima trata, antes de tudo, de um ciclo de reforço mútuo entre constrangimentos estruturais e escolhas que, sendo racionais diante desses constrangimentos, acabam por reproduzi-los. Estrutura e agência não são forças opostas aqui, mas dimensões de um mesmo processo: decisões estruturais criam constrangimentos que orientam escolhas individuais racionais, as quais sedimentam-se em práticas coletivas que depois confirmam a estrutura que as gerou.

Quando a YPF foi privatizada nos anos 1990 e seus centros de pesquisa foram desmantelados, essa foi uma decisão política que refletia — e posteriormente reforçou — a crença de que pesquisa aplicada de qualidade em energia deveria ser empreendida por empresas estrangeiras. Essa decisão criou um constrangimento estrutural concreto: falta de expertise local, laboratórios fechados, recursos desalocados. Mas não parou aí. O constrangimento sedimentou-se em expectativas: jovens pesquisadores argentinos aprenderam que para fazer pesquisa de qualidade em petróleo, era necessário colaborar com instituições estrangeiras. Elites empresariais internalizaram que inovação relevante viria de fora. E essa percepção — razoável, dados os constrangimentos estruturais reais — reforçou depois o fundamento estrutural de que pesquisa de qualidade ocorre no exterior, desestimulando novos investimentos locais. O ciclo se fechava: desinvestimento → expertise ausente → expectativa de que expertise está fora → menos investimento.

Similarmente, quando o CONICET estabelece que pesquisadores serão avaliados e promovidos primariamente por publicações em periódicos Q1 internacionais, isso é uma decisão estrutural com consequências concretas. Como Andrés (Y-TEC) relata abaixo, essa avaliação institucional incentiva pesquisadores a buscarem colaborações no exterior e a publicarem em veículos de maior visibilidade internacional. Mas, novamente, essas escolhas racionais individuais reforçam a hierarquia: pesquisadores buscam legitimidade onde ela é reconhecida institucionalmente, o que concentra capital científico onde já está concentrado, que é exatamente onde as revistas Q1 estão localizadas. Winston (CENPES), ao descrever consultar "100% periódicos externos" para sua pesquisa, não está sendo irracional ou subestimando a ciência nacional por preconceito. Está respondendo racionalmente a uma estrutura institucional que não reconhece periódicos nacionais. Mas essa escolha racional, multiplicada por centenas de pesquisadores fazendo o mesmo, reforça a irrelevância institucional dos periódicos nacionais. Assim, pesquisadores individualmente racionais participam coletivamente da reprodução de uma hierarquia que os constrange.

Roberto Salvarezza (Y-TEC) articula esta dinâmica com precisão ao criticar as "elites neoliberais periféricas" que se curvam aos interesses externos. Ele não está acusando essas elites de fraqueza moral ou ingenuidade. Está identificando como uma crença estruturada se materializa em decisões concretas de investimento e política. A Y-TEC foi privatizada pela Argentina porque elites locais internalizaram que pesquisa aplicada de qualidade exigia parceria com empresa privada; a Petrobras brasileira investiu no CENPES porque o Estado brasileiro, em certos momentos, ainda acreditava na capacidade nacional. Não é que um modelo funcione melhor objetivamente; é que as crenças dos decisores políticos (e científicos!) sobre qual modelo funciona tornam-se autorrealizáveis através de decisões de investimento que depois confirmam essas crenças.

Isso não significa que pesquisadores do CENPES e Y-TEC sejam vítimas passivas de "falsa consciência". Significa que enfrentam constrangimentos reais e fazem escolhas racionais dentro desses constrangimentos. Significa que quando Andrés desenvolveu expertise em caracterização de materiais através de estadias na Europa, e quando Alexandre fez doutorado nos EUA e retornou com conhecimento que o CENPES pôde absorver, essas foram decisões estratégicas que aproveitaram assimetrias estruturais. Mas também significa que essas mesmas decisões, quando multiplicadas, reforçam as assimetrias que as motivaram. O pesquisador que publica internacionalmente porque é onde há reconhecimento, não está enganando a si mesmo sobre a qualidade relativa dos periódicos; está respondendo a estruturas de avaliação reais (CAPES no Brasil e CONICET na Argentina). Mas essa resposta racional reforça a concentração de legitimidade que o levou a buscar reconhecimento no exterior em primeiro lugar.

O ponto crucial é que este ciclo não é imutável, mas também não é rompido apenas com convencimento ou vontade. Roberto Salvarezza, como Ministro de Ciência e Tecnologia, criou a Y-TEC justamente como tentativa de quebrar o ciclo: investimento público em pesquisa aplicada, integração entre CONICET e empresa estatal, direcionamento deliberado para setores estratégicos como lítio. A existência de plantas-piloto no Y-TEC produzindo baterias não é apenas uma solução técnica, é a demonstração de que o ciclo pode ser interrompido. Igualmente, o CENPES no Brasil permaneceu relevante em parte porque a Petrobras, durante certos períodos, manteve investimento significativo em pesquisa interna, criando uma estrutura que permitia que pesquisadores como Eduardo desenvolvessem expertise localmente mesmo enquanto colaboravam internacionalmente.

Portanto, o "regime de administração da irrelevância" que o artigo propõe investigar não é um mecanismo imposto unilateralmente do exterior. É um ciclo no qual estruturas externas (mercado de periódicos concentrado, expertise em certos setores geograficamente distribuída, pressões geopolíticas por dependência tecnológica) encontram elites e decisores locais que, internalizando uma suposta superioridade do "modelo central", replicam através de suas escolhas de investimento, as desigualdades que enfrentam. Os pesquisadores não são enganados sobre isso; estão cientes de que a "melhor infraestrutura está fora", dadas as escolhas anteriores de investimento em ciência e tecnologia. A questão aqui não é desmentir essa percepção, mas compreender como ela se torna estruturante.

5 As Contradições da Colaboração Internacional

Posto o debate em tela, tanto o CENPES quanto o Y-TEC promovem a colaboração internacional, seja com empresas, seja com instituições científicas, dentro e fora do país. Para o que nos importa, focaremos inicialmente na colaboração internacional tomando-a a partir dos artigos publicados e indexados na WEB OF SCIENCE. O CENPES tem atualmente 281 trabalhos listados, desde 1943, mas 115 desde 2013, demonstrando aumento substancial desde então. Desses, 267 foram publicados em inglês, por periódicos internacionais. O maior número de colaborações deu-se com os Estados Unidos (18), seguido de Inglaterra e França, com 8 colaborações com cada um. Foram, no total, 71 colaborações internacionais. Na WEB OF SCIENCE, O Y-TEC tem atualmente 10 trabalhos listados, desde 2014, mas 5 deles desde 2020. Todos foram publicados em inglês por periódicos internacionais e contam com colaboração internacional. O maior número de colaborações deu-se com a Noruega (4),

seguido de Estados Unidos.

O estudo, como já exposto, focou em dois centros de pesquisa energética: o CENPES (vinculado à Petrobras no Brasil) e o Y-TEC (vinculado à YPF na Argentina). A escolha desses centros se justifica por representarem a vanguarda do desenvolvimento científico e tecnológico em seus respectivos países, especialmente no setor de energia baseado em recursos naturais. O universo da pesquisa incluiu pesquisadores desses grupos, considerados referências nos cenários científicos nacionais e internacionais de suas áreas de pesquisa.

A metodologia empregada foi qualitativa, utilizando principalmente entrevistas semiestruturadas com líderes de grupos e pesquisadores. As entrevistas abordaram temas como escolha de objetos de pesquisa, colaborações e cooperação, métodos, técnicas, teorias, seleção de interlocutores e escolha de veículos de divulgação. Além disso, foram realizadas visitas de campo ao CENPES para observar rotinas de trabalho e práticas de pesquisa e desenvolvimento. As entrevistas foram conduzidas online e presencialmente, sendo gravadas, transcritas e analisadas.

Para a análise dos dados, foi utilizado o software QSR/N-VIVO. Foram realizadas 12 entrevistas semiestruturadas, sendo 3 com pesquisadores do CENPES e 9 com pesquisadores do Y-TEC, entre março de 2023 e outubro de 2023. Os entrevistados foram selecionados com base em experiência internacional deles, tomando como critério dessa experiência doutorado/doutorado sanduíche, Pós-doc, projeto internacional. A codificação inicial foi orientada pelas hipóteses do projeto, focando em valores hierárquicos da ciência como excelência/inferioridade, fronteira/atraso, relevância/irrelevância e impacto/insignificância. Esses valores foram decompostos em sub-valores relacionados a escolhas de objetos, técnicas e publicações.

5.1 A dinâmica de reforço da dependência tecnológica

A colaboração internacional em ciência e tecnologia é frequentemente vista como um caminho para o avanço do conhecimento e o desenvolvimento de capacidades locais. No entanto, nossa análise das entrevistas com pesquisadores do CENPES e do Y-TEC revela um cenário complexo e contraditório, onde as dinâmicas de colaboração internacional tanto oferecem oportunidades quanto reforçam desigualdades existentes. Com base no debate acima, há tensões quando os entrevistados tratam da relação entre ciência/tecnologia "nacional" e "internacional".

Um aspecto positivo destacado pelos entrevistados é o acesso a conhecimentos e tecnologias "de ponta". Alexandre (CENPES) enfatiza como seu doutorado nos Estados Unidos foi transformador:

> Naturalmente eu sempre tive vontade de seguir uma carreira de pesquisa e desenvolvimento, isso foi o principal pilar, mas de fato o período que eu passei no doutorado mudou muito a minha vida, mudou muito a minha forma de trabalhar. Antes eu estava no centro de pesquisa, antes de fazer doutorado, e achava que estava sabendo das coisas, achava que estava fazendo pesquisa e tal, mas depois que eu voltei – eu noto isso na minha situação e vários dos colegas que

> viveram coisas parecidas – eu voltei com uma maturidade muito maior, o nível de entendimento dos problemas, da profundidade dos problemas, então o *game changer* foi fazer a pós, foi o doutorado (Entrevista ao pesquisador)

Eduardo (CENPES) também ressalta os ganhos cognitivos de sua experiência na França, especialmente na área de inteligência artificial:

> Eu fui um pouco audacioso na questão do doutorado, como eu falei, o doutorado tem que fazer alguma coisa que me seja novo, (não) aquilo que eu fiz a minha vida toda acadêmica, a minha vida toda profissional. Essa questão de caracterização, de reservatório, de fotografia de alto resolução, (inaudível), entendo bem, enfim. Só que aí eu precisava, eu queria começar a entrar no mundo da inteligência artificial, entrar no mundo de, né?, desse tipo de coisa assim, e aí eu comecei a buscar, a fazer o doutorado, eu fui buscar algumas coisas, algumas áreas, que podiam me dar esses insights, claro, como esse background geológico, porque é o meu background (Entrevista ao pesquisador).

De forma similar, Andrés Donadelli do Y-TEC destaca a importância de suas estadias de pesquisa no exterior:

> Em geral, foram muito produtivos, ou seja, eu principalmente fiz três estadias de dois meses, que é o que eu pude fazer em Espanha, Itália e Grécia, e de cada uma dessas estadias fizemos uma colaboração internacional, um *paper*... contribuiu com a minha tese e foi bom, e acho que, digamos, uma parte dessas experiências que tive no doutorado é o que me permitiu depois entrar aqui na Y-TEC, basicamente isso (Entrevista ao pesquisador).

André Martins (CENPES) ressalta como as colaborações internacionais são essenciais para acessar tecnologias "de ponta":

> Eu acho que nas áreas de ponta de implantação de tecnologia tem que ser, porque o Brasil é, assim, tá certamente defasado aí na indústria de transformação em relação a esse país. Então, ah, eu trabalho com equipamentos de sonda, que são, que são navios fretados etc., e todos esses fornecedores estão fora. A gente trabalha com muitos processos em que a expertise tá fora (Entrevista ao pesquisador).

Essas experiências internacionais são vistas como fundamentais para o desenvolvimento de competências locais. Os entrevistados destacam como o contato com pesquisadores e instituições estrangeiras permite não apenas adquirir novos conhecimentos, mas também desenvolver uma perspectiva mais ampla e madura sobre a pesquisa científica e tecnológica. Isso é particularmente importante em áreas emergentes ou onde o Brasil ainda não possui expertise consolidada. Como mencionado por Alexandre (CENPES), seu doutorado nos Estados Unidos foi "um divisor de águas", proporcionando exposição a novas ideias e métodos. Eduardo (CENPES) também ressalta os ganhos cognitivos de sua experiência na França, especialmente na área de inteligência artificial, segundo ele, ainda incipiente no Brasil. Essas experiências internacionais são vistas como fundamentais para o desenvolvimento de competências locais.

É importante reconhecer, contudo, que os pesquisadores entrevistados não são receptores passivos dessas hierarquias. A própria narrativa de Alexandre revela tensões internas ao regime: embora relate "sempre se sentir atrás" ao chegar em instituições estrangeiras, ele qualifica imediatamente esse sentimento como "uma coisa mais mental sua", demonstrando consciência reflexiva sobre as dimensões subjetivas da hierarquia percebida. Eduardo, por sua vez, ao trabalhar com geologia de bacias brasileiras — objetos intrinsecamente locais — não abandona esses temas considerados "periféricos", mas desenvolve estratégias deliberadas de construção de "analogias" que permitem sua circulação internacional sem descaracterizar sua especificidade regional.

Estas estratégias de mediação sugerem que o regime de administração da irrelevância opera de forma não uniforme: é mais determinante em dimensões estruturais rígidas, como os critérios de avaliação institucional baseados exclusivamente em publicações Q1, mas permite maior margem de negociação em escolhas individuais como seleção de objetos de pesquisa e estratégias de articulação entre relevância local e internacional. O conceito capta bem as pressões estruturais identificadas pelos entrevistados, mas os dados também revelam espaços de manobra — ainda que constrangidos — que impedem determinismo absoluto nas práticas de pesquisa.

Contudo, as entrevistas também revelam tensões entre objetivos nacionais e internacionais. Robinson, do CENPES, expressa preocupação com a "falta de nacionalismo" entre pesquisadores mais jovens, indicando um possível conflito entre a busca por reconhecimento internacional e o compromisso com interesses nacionais. Há o temor de que a concepção de que a Petrobrás deva fazer prospecção tecnológica e que deva optar pela tecnologia mais "eficiente", "tecnicamente superior", independente de sua origem, possa guiar os rumos da empresa. Esse é o caso recente da política da empresa. Aliás, indicam que o CENPES foi sucateado para que fique nas mãos "de empresas estrangeiras".

Essa tensão é particularmente evidente no setor de petróleo e gás, onde questões de soberania nacional se chocam com a necessidade de colaboração global. Roberto Salvarezza, ex-presidente do Y-TEC, elabora um argumento sobre esse ponto no qual articula os interesses geopolíticos vinculados à área:

> Há interesses geopolíticos que desestimulam o crescimento da indústria local, porque o que eles realmente querem é receber os insumos, porque o valor agregado é adicionado em outro lugar. A agregação de valor é feita nos Estados Unidos, na China, na Coreia ou no Japão. É lá que o carbonato de lítio é industrializado. Não é

> nem mesmo uma questão de vilões e mocinhos, são apenas interesses. Mas há uma classe política e empresarial local que se curva aos interesses externos (Entrevista ao pesquisador).

Nesse argumento se sobressaem tópicos sobre interesses nacionais e internacionais, empresariais, científicos e tecnológicos. Há plena convicção no pesquisador, que foi o criador do Y-TEC, presidente da empresa e Ministro de Ciência e Tecnologia da Argentina, de que os interesses de pesquisa deveriam estar vinculados, antes de tudo, aos interesses de uma empresa nacional.

André Martins, do CENPES, também aborda essa tensão entre tecnologia nacional e internacional, mas atentando para critérios puramente técnicos a serem destacados pela empresa:

> Eu vou bancar isso ou vou esperar a indústria me oferecer pra eu contratar, né? Por outro lado, a gente teve o histórico de querer construir e fazer tudo no país nos últimos 20 anos. Teve muito resultado, alguns positivos e alguns mais negativos, pelo problema de gestão, pelo excesso de atividades, algumas mais lucrativas, outras menos lucrativas, pelo alto risco tomado pela empresa, eu acho (Entrevista ao pesquisador).

Salvarezza, em debate com o que está acima, aborda a questão da soberania tecnológica, tópico presente no debate sobre a colaboração:

> Por que eles querem ciência e tecnologia se a tecnologia pode ser comprada? Se o que a Argentina vai vender são produtos primários? Vamos exportar todos os grãos, lítio, petróleo e gás se, no final, importaremos alimentos processados, combustíveis, lubrificantes, gás liquefeito e baterias para armazenar energia limpa e alimentar veículos elétricos. Esse é o modelo que eles querem aplicar (Entrevista ao pesquisador).

Estas falas ilustram a complexa dinâmica entre a necessidade de colaboração internacional para avançar a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico, e o desejo de proteger e desenvolver capacidades nacionais em setores estratégicos como o de petróleo e gás. Os pesquisadores enfrentam o desafio de equilibrar a busca por reconhecimento e avanço científico no cenário global com as demandas e prioridades nacionais, muitas vezes divergentes.

A assimetria nas relações de colaboração é, assim, elemento presente que intervêm nas expectativas dos pesquisadores e, embora os pesquisadores brasileiros e argentinos sejam bem recebidos em instituições internacionais, há indícios de uma dinâmica centro-periferia, inscrita principalmente na percepção de diferença óbvia entre o de "dentro" e o de "fora". Eduardo, do CENPES, reflete sobre essa percepção de diferença, sublinhando que ele está no cerne da questão da busca do "outro":

> Eu acho que primeiro é porque você busca saber como as pessoas que estão fora da sua realidade pensam, como que se faz ciência no ambiente externo àquele que você é acostumado. Então, como é a relação do dia a dia, como são essas demandas de publicação, como são essas demandas de pesquisa (Entrevista ao pesquisador).

A diferença, quase sempre se manifesta como uma relação hierárquica, entre a ciência "avançada" e "atrasada". Alexandre menciona que "quando você chega, você sempre se sente atrás", refletindo uma percepção de inferioridade inicial:

> Quando você chega, você sempre se sente atrás. Mas é uma coisa mais mental sua, porque você chega e tem um monte de colegas que estão superquentes, né? Então, fazem de tudo, conhecem muito matemática, conhecem muito programação, computação, você vê que muita gente, você acha que está, né? Você chega também um pouco mais velho do que a maioria das pessoas que estão lá, né? (Entrevista ao pesquisador)

Essa dinâmica da diferença, além do mais, pode influenciar as escolhas de pesquisa e as estratégias de publicação, como evidenciado pela preferência generalizada por periódicos internacionais em inglês. Winston, do CENPES como já informado acima, destaca, "– 100% exterior. (pergunta do entrevistador) –Tem revista relevante no Brasil, na sua área, Winston? – Desconheço." Andrés Donadelli, do Y-TEC, corrobora essa visão:

> Sim, são estrangeiros em geral. Eu não busco por editora, mas sim, por impacto, que as melhores revistas são das editorias maiores. Um pouco pela dinâmica de que, com o CONICET, você avalia e te dá os postos, ou não te dá os postos em função das, basicamente, nas suas publicações internacionais, as revistas Q1 (Entrevista ao pesquisador).

Alexandre (CENPES) acrescenta que "não tem um periódico aqui, nacional, que esteja chamando a atenção". Nesse sentido, a constatação é que as colaborações que são anunciadas pelos pesquisadores têm como foco a publicação em periódicos internacionais e em inglês reforçando o padrão de "excelência estrangeira". Aliás, as colaborações internacionais são caminhos trilhados para acessar tais revistas devido às facilidades que emergem com nomes estrangeiros entre co-autores (Beigel, 2014; 2017).

Roberto Salvarezza, ex-presidente do Y-TEC, fornece uma perspectiva que pode explicar as implicações mais amplas dessa dinâmica de colaboração/cooperação desigual, ao constatar que o ambiente político do país não reconhece o valor da ciência e tecnologia nacional, o que acaba por reforçar os padrões de inserção subordinada da própria ciência e tecnologia:

> Argumenta-se que nosso sistema científico não é capaz de desenvolver conhecimento aplicado, mas a Argentina demonstrou ser capaz de fabricar e vender reatores nucleares e radioisótopos, tem uma indústria de satélites e conquistas em biotecnologia vegetal e humana que são usadas por empresas nacionais. Portanto, temos de concluir que esses setores (empresarias e políticos) não são neoliberais em termos do norte global, mas sim neoliberais periféricos, para não os chamar diretamente de neocoloniais (Entrevista ao pesquisador).

Essas falas ilustram como a percepção de inferioridade e a dinâmica centro-periferia influenciam profundamente as práticas de pesquisa e publicação. Os pesquisadores sentem uma pressão para publicar em periódicos internacionais e adaptar suas pesquisas aos padrões e interesses globais, muitas vezes em detrimento de temas e publicações locais. Isso pode levar a uma situação paradoxal onde o conhecimento produzido localmente é mais valorizado quando reconhecido internacionalmente, reforçando as assimetrias existentes no sistema científico global.

Cabe notar, todavia, que alguns entrevistados demonstram não apenas consciência crítica sobre essas dinâmicas, mas também capacidade de intervenção institucional. Roberto Salvarezza, ao identificar "elites neoliberais periféricas" que se curvam a interesses externos, não está simplesmente descrevendo constrangimentos impostos de fora, mas analisando como decisões políticas internas — a privatização da YPF, políticas de desinvestimento em pesquisa aplicada — reproduzem e aprofundam assimetrias científicas. A criação da Y-TEC como empresa pública de pesquisa aplicada, integrando CONICET e YPF, representa tentativa deliberada de romper o ciclo descrito anteriormente, demonstrando que pesquisadores em posições estratégicas podem, sob condições políticas favoráveis, contestar ativamente o regime. De modo similar, a persistência do CENPES como centro de pesquisa e desenvolvimento de excelência, mesmo sob pressões recentes de terceirização e desmonte, indica que resistências institucionais são possíveis quando há investimento estatal sustentado.

Assim, embora o regime de administração da irrelevância estruture significativamente as práticas observadas, ele não as determina de forma monolítica. Os dados revelam pelo menos três tipos distintos de resposta: internalização forte da hierarquia com adaptação plena aos padrões estabelecidos nos centros; negociação estratégica que busca equilíbrio entre reconhecimento internacional e preservação de relevância local; e resistência institucional através de políticas deliberadas de fortalecimento de capacidades nacionais. A prevalência relativa de cada resposta varia conforme trajetórias individuais dos pesquisadores, suas posições institucionais e os contextos político-econômicos nacionais em que operam.

Como consequência, a questão da propriedade intelectual e da transferência de tecnologia também emerge como ponto de tensão importante na dinâmica da área. André Martins observa que, embora a Petrobras desenvolva tecnologias únicas, muitas vezes precisa colaborar com empresas estrangeiras para implementá-las. Isso cria um dilema entre proteger o conhecimento nacional e garantir sua aplicação prática, refletindo as preocupações levantadas por autores do PLACTS sobre contratos tecnológicos desiguais. André Martins, do CENPES, observa que, embora a Petrobras desenvolva tecnologias únicas, muitas vezes precisa colaborar com empresas estrangeiras para implementá-las:

> Eu acho que nas áreas de ponta de implantação de tecnologia tem que ser, porque o Brasil é, assim, tá certamente defasado aí na indústria de transformação em relação a esse país. Então, ah, eu trabalho com equipamentos de sonda, que são, que são navios fretados, etc., e todos esses fornecedores estão fora. A gente trabalha com muitos processos em que a expertise tá fora (Entrevista ao pesquisador).

Ele acrescenta:

> Então, muita coisa é feita via termos de cooperação, contratação, isso é muito burocrático, demora muito e isso dá uma desanimada. Hoje vem um cara para mim, ah, vamos fazer tal e tal coisa. Às vezes eu respiro fundo antes de, ah, vamos começar o novo tema, porque eu já tenho tantos andando, né? (Entrevista ao pesquisador).

Essas falas ilustram o complexo equilíbrio que as instituições de pesquisa e desenvolvimento em países como Brasil e Argentina precisam manter. Por um lado, há a necessidade de proteger e desenvolver tecnologias nacionais estratégicas. Por outro, existe a realidade de dependência tecnológica em certos setores e a pressão para colaborar internacionalmente e publicar em periódicos de alto impacto. Este dilema reflete desafios mais amplos de desenvolvimento tecnológico e industrial em economias emergentes, onde a busca por autonomia tecnológica frequentemente se choca com a necessidade de integração global e acesso a mercados internacionais, o que necessariamente envolve o tema da cooperação científica e tecnológica.

As entrevistas revelam uma tensão entre a produção científica e tecnológica. Enquanto a colaboração internacional é vista como essencial para a excelência científica, há uma preocupação com a capacidade de transformar esse conhecimento em inovações aplicáveis localmente. Winston, por exemplo, enfatiza a importância de desenvolver tecnologias que possam ser "embarcadas pela Petrobras", em contraposição àquelas diretamente importadas.

Por último, mas não menos importante, uma das distinções mais importantes que emergem das entrevistas é entre dois tipos de objetos de pesquisa com diferentes trajetórias de internacionalização. Objetos muito técnicos compartilham características que facilitam sua internacionalização: universalidade aparente, baixa necessidade de dados locais, linguagem matemática que transcende barreiras linguísticas, independência de contexto institucional, e maior receptividade editorial em periódicos internacionais de alto impacto. Alexandre (CENPES) cujo cerne do trabalho, segundo ele, são "equações, números e modelos matemáticos", observa que o foco em um objeto bastante internacionalizado ajuda também na publicação. Como ele diz, "Acho que esses aspectos culturais, assim, são bem menos relevantes nessas áreas de ciências de engenharia e matemática, sabe?". (Entrevista ao pesquisador). Alexandre menciona também que sua pesquisa envolve "uma pessoa em um computador ou um cluster de computadores", o que torna a infraestrutura menos dependente de contexto local e facilita a replicação dos resultados em qualquer lugar do mundo.

Em contraste, Eduardo (CENPES), que trabalha com geologia de bacias brasileiras, portanto tema muito específico, relata o desafio da cooperação internacional:

> Um objeto que você não consegue transpor, muitas bacias geográficas, você vou dar um exemplo, um ativo, que eu vou ficar falando, uma rocha que só ocorre naquela bacia no interior do estado de Ceará, sei lá, estou dando só um exemplo, de fato, pode ser que a comunidade científica internacional de fato não tenha muito interesse, não é, mas se você usar aquilo com uma justificativa para poder fazer analogias e levar para outras áreas, entendeu, você escreve isso uma coisa também que é importante, é como se comunica em ciência. (Entrevista ao pesquisador)

Objetos localizados enfrentam constrangimentos estruturais distintos, como particularidade como barreira epistemológica, dependência de publicações regionais, necessidade de acomodação através de "analogias" para tornar o trabalho relevante globalmente, percepção de "interesse local" como sinônimo de menor relevância, e menor reconhecimento mesmo quando publicados.

Assim, a dicotomia entre objetos técnicos e localizados cria uma pressão sistêmica de seleção. Pesquisadores enfrentam uma escolha implícita entre maximizar chances de publicação internacional e reconhecimento (trabalho com objetos técnicos) versus conectar a pesquisa com questões concretas de interesse nacional (trabalho com objetos localizados).

Winston, pesquisador do CENPES, articula essa tensão ao indicar sua preferência absoluta por periódicos internacionais. E Andrés, pesquisador do Y-TEC argentino, oferece perspectiva similar, revelando como instituições reforçam essa dinâmica:

> Sim, são estrangeiros em geral. Eu não busco por editora, mas sim, por impacto, que as melhores revistas são das editoras maiores. Um pouco pela dinâmica de que, com o CONICET, você avalia e te dá os postos, ou não te dá os postos em função das, basicamente, nas suas publicações internacionais, as revistas Q1. (entrevista ao pesquisador)

A colaboração internacional em ciência e tecnologia, conforme experimentada pelos pesquisadores do CENPES e Y-TEC, é um processo repleto de contradições. Ao mesmo tempo que oferece oportunidades de avanço e reconhecimento, também pode reforçar dependências e assimetrias existentes. O desafio para instituições como CENPES e Y-TEC é navegar essas tensões, buscando maximizar os benefícios da colaboração internacional enquanto fortalecem capacidades e prioridades nacionais.

Considerações Finais

O texto em tela, sobre as estratégias de colaboração internacional dos grupos de pesquisa vinculados ao CENPES (Brasil) e Y-TEC (Argentina), buscou discutir as complexas dinâmicas e contradições inerentes ao processo de internacionalização da ciência em contextos considerados periféricos. As entrevistas com pesquisadores desses centros revelam uma

realidade multifacetada: a colaboração internacional é genuinamente vista como essencial para o acesso a conhecimentos e tecnologias "de ponta", bem como para o desenvolvimento de competências locais e reconhecimento. Simultaneamente, essa colaboração é atravessada por tensões significativas entre objetivos nacionais e internacionais, e por dinâmicas estruturais que constrangem as escolhas dos pesquisadores de formas que nem sempre são percebidas conscientemente.

Um aspecto central que emerge da análise é a operação de um "regime de administração da irrelevância" (Neves, 2022) que estrutura profundamente as práticas de pesquisa e as estratégias de internacionalização. A internalização de percepções de inferioridade em relação à ciência produzida nos centros não é um mero problema subjetivo, mas constrangimentos reais e visíveis nas práticas institucionais de avaliação, no acesso diferencial a periódicos de alto impacto, e nas próprias possibilidades de circulação do conhecimento. Isso se manifesta na preferência predominante por publicações em periódicos internacionais de língua inglesa e na necessidade frequente de adaptar agendas de pesquisa aos interesses globais. No entanto, os dados também revelam que pesquisadores administram essas pressões com estratégias variadas: alguns elegem objetos técnicos que facilitam internacionalização sem renunciar completamente a questões locais; outros investem em analogias e conexões que permitem manter relevância local e internacional simultaneamente; ainda outros fazem escolhas deliberadas de priorizar agendas nacionais, ainda que isso implique em menor circulação internacional.

Essas margens de manobra não eliminam os constrangimentos estruturais, mas indicam que a determinação não é total e definitiva. É importante reconhecer que o conceito de "regime de administração da irrelevância" demonstra particular eficácia analítica para captar pressões estruturais identificadas pelos entrevistados — sistemas de avaliação institucional, acesso diferencial a periódicos de alto impacto, hierarquias internalizadas de legitimidade científica — mas os dados empíricos também evidenciam seus limites explicativos. Nem todos os pesquisadores respondem uniformemente a essas pressões: há variações significativas nas estratégias individuais de negociação com o regime. Contextos institucionais específicos também fazem diferença: o CENPES, com investimento estatal relativamente sustentado ao longo de décadas, criou condições diferentes das encontradas na Y-TEC, que atravessou ciclos de desmonte e reconstrução. Ademais, há espaços, ainda que constrangidos, para resistências e experimentações institucionais, como demonstram as iniciativas de Salvarezza na criação de estruturas alternativas de pesquisa aplicada.

Portanto, o regime opera melhor compreendido como tendência estrutural forte que orienta práticas sem determiná-las absolutamente, cujas manifestações concretas variam conforme agência individual dos pesquisadores, suas trajetórias de formação, inserções institucionais e as conjunturas político-econômicas nacionais que condicionam possibilidades de ação. Futuras pesquisas poderiam explorar mais sistematicamente essas variações, investigando sob quais condições específicas surgem espaços ampliados de contestação ao regime ou, inversamente, sob quais circunstâncias ele se torna mais rigidamente determinante das práticas científicas em contextos periféricos.

Os centros de pesquisa enfrentam dilemas genuínos ao tentar equilibrar o desenvolvimento de tecnologias nacionais estratégicas com a necessidade de colaboração internacional. A questão da propriedade intelectual e transferência de tecnologia não é meramente simbólica: ela reflete preocupações históricas legítimas, levantadas pelo Pensamento Latino-Americano

em Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), sobre como conhecimento produzido localmente pode ser capturado ou subordinado por arranjos cooperativos prejudiciais. Esses dilemas permanecem sem solução fácil, e as escolhas institucionais têm consequências reais sobre quem se beneficia da colaboração.

O estudo sugere, finalmente, que a colaboração científica internacional funciona de forma contraditória: ela abre oportunidades genuínas de avanço, aprendizado e reconhecimento, mas também opera segundo lógicas que tendem a privilegiar certos tipos de conhecimento, certos tipos de pesquisadores e certos centros produtores. Não se trata de dizer que as assimetrias são simplesmente reforçadas, de forma mecânica, mas de reconhecer que as dinâmicas de colaboração existentes contêm uma inclinação em direção a desequilíbrios. O peso relativo desses dois movimentos – as oportunidades genuínas versus os constrangimentos estruturais – varia segundo contextos, objetos de pesquisa e escolhas individuais dos pesquisadores, o que explica a variabilidade encontrada nas narrativas. O desafio para instituições como CENPES e Y-TEC permanece sendo o de desenvolver estratégias que permitam maximizar os benefícios reais da colaboração internacional enquanto criam espaços para que agendas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico locais possam prosperar. Isso requer tanto reflexão crítica contínua sobre as práticas de colaboração quanto experimentação institucional com formas alternativas de parceria – formas que reconheçam assimetrias sem aceitá-las como inevitáveis.

Referências

ADAMS, JONATHAN. (2012). Collaborations: The rise of research networks. **Nature**, 490(7420), 335 -336.

BEIGEL, FERNANDA (2014). Publishing from the Periphery: Structural Heterogeneity and Segmented Circuits. The Evaluation of Scientific Publications for Tenure in Argentina's CONICET. **Current Sociology**, v. 62, n. 5, p. 743-765.

BEIGEL, FERNANDA (2017). Peripheral Scientists, between Ariel and Caliban. Institutional Know-how and Circuits of Recognition in Argentina. The "Career-best Publications" of the Researchers at CONICET. Dados – **Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 3, p. 825-865.

BOZEMAN, BARRY., & CORLEY, ELIZABETH. (2004). Scientists' collaboration strategies: implications for scientific and technical human capital. **Research Policy**, 33(4), 599-616.

CALKINS, SANDRA (2021). Between the Lab and the Field: Plants and the Affective Atmospheres Of Southern Science. **Science, Technology, & Human Values,** 47(5), 931-955. https://doi.org/10.1177/01622439211055118

DUQUE, RICARDO, YNALVEZ, MARCUS, SOORYAMOORTHY, R., MBATIA, PAUL, DZORGBO, DAN-BRIGHT & SHRUM, WESLEY. (2005). Collaboration paradox: Scientific productivity, the Internet, and problems of research in developing areas. **Social Studies of Science**, 35(5), 755-785.

DUTRA, ROBERTO (2020). Por uma sociologia sistêmica pós-colonial das diferenças no interior da sociedade mundial moderna. **Revista Sociedade e Estado**, 35(1), 259-288.

DUTRA, ROBERTO (2023). Sociedad mundial, diferenciación funcional, centro/periferia y dependencia. **Revista MAD**, 48, 1-26.

GEORGHIOU, LUKE (1998). Global cooperation in research. **Research Policy**, 27(6), 611-626.

GLÄNZEL, WOLFGANG & SCHUBERT, ANDRÁS. (2001). Double effort = double impact? A critical view at international co-authorship in chemistry. **Scientometrics**, 50(2), 199-214.

HENRIQUES, LUIZA, UNGAR, MARK & REBELO, GEORGE. (2017). A critical assessment of INPA's scientific cooperation based on publications from 2004 to 2014. **Acta Amazonica**, 47(3), 247-258. https://doi.org/10.1590/1809-4392201602902

HERRERA, AMÍLCAR. (2015). **Ciencia y política en América Latina**. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

KATZ, JORGE (2011). Patentes, corporaciones multinacionales y tecnología. Un examen crítico de la legislación internacional. In **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia** (p. 512). Ediciones Biblioteca Nacional.

KATZ, JORGE, & MARTIN, BEN (1997). What is research collaboration? **Research Policy**, 26(1), 1-18.

KING, DAVID (2004). The scientific impact of nations. **Nature**, 430(6997), 311-316

KREIMER, PABLO (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la nueva división internacional del trabajo. **Nómadas**, 24, 199-212.

LATOUR, BRUNO (1987). **Science in action: How to follow scientists and engineers through society**. Harvard University Press.

MALHADO, ANA, DE AZEVEDO, RAFAEL, TODD, PETER, SANTOS, ANA, FABRÉ, NÍDIA, BATISTA, VANDICK, AGUIAR, LEONARDO, & LADLE, RICHARD (2014). Geographic and Temporal Trends in Amazonian Knowledge Production. **Biotropica**, 46(1), 6-13. https://doi.org/10.1111/btp.12079

MIROWSKI, PHILIP, & VAN HORN, ROBERT (2005). The Contract Research Organization and the Commercialization of Scientific Research. **Social Studies of Science**, 35(4), 503-548.

NEVES, FABRÍCIO (2022). Some elements of the regime of management of irrelevance in science. Tapuya: Latin American Science, **Technology and Society**, 5(1), 2035951. https://doi.org/10.1080/25729861.2022.2035951

NEVES, FABRÍCIO (2023). Knowledge Inequality. In S. S. Jodhka & B. Rehbein (Eds.), Global Handbook of Inequality (pp. 1-15). **Springer International Publishing**. https://doi.org/10.1007/978-3-030-97417-6_11-1

DUARTE, RAFAEL (2008). Cooperação Internacional para o Desenvolvimento em Ciência e Tecnologia: A Participação Brasileira na Organização Européia para Pesquisa Nuclear (CERN). **Journal of Technology Management & Innovation**, 3, 133-151.

PONDS, RODERICK, VAN OORT, FRANCK, & FRENKEN, KOEN (2007). The geographical and institutional proximity of research collaboration. **Papers in Regional Science**, 86(3), 423-443.

REMAPPING SCIENCE. (2024). **Science**, 383(6682), 590-591. https://doi.org/10.1126/science.ads2667

RODRIGUEZ MEDINA, LEANDRO (2013). Objetos subordinantes: La tecnología epistémica para producir centros y periferias. **Revista Mexicana de Sociología**, 75(1), 7-28.

ROYAL SOCIETY. (2011). **Knowledge, networks and nations**: Global scientific collaboration in the 21st century. The Royal Society.

SÁBATO, JORGE (2011). **El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**. Biblioteca Nacional.

SCHOTT, THOMAS (1998). Ties between center and periphery in the scientific world-system: accumulation of rewards, dominance and self-reliance in the center. **Journal of World-Systems Research**, 4(2), 112-144.

SHAPIN, STEVE (2012). Enlightenment, Modernity and Science: Geographies of Scientific Culture and Improvement in Georgian England. **Journal of Interdisciplinary History**, 43(1), 96-98. https://doi.org/10.1162/JINH_r_00312

SILVA, DARLY (2007). International cooperation in science and technology: Opportunities and risks. **Revista Brasileira de Política Internacional**, 50(1), 5-28. https://doi.org/10.1590/S0034-73292007000100001

SONNENWALD, DIANE (2007). Scientific collaboration. **Annual Review of Information Science and Technology**, 41(1), 643-681.

THOMAS, HERNÁN, DAGNINO, RENATO, & DAVYT, AMÍLCAR (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: Una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, 3(7), 13-51.

TOIVANEN, HANNES, & PONOMARIOV, BRANCO (2011). African regional innovation systems: bibliometric analysis of research collaboration patterns 2005-2009. **Scientometrics**, 88(2), 471-493.

VAITSOS, CONSTANTINE (2011). Opciones estratégicas en la comercialización de tecnología: el punto de vista de los países en desarrollo. In **J. A. Sabato, El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia**. Ediciones Biblioteca Nacional, 241-259.

WAGNER, CAROLINE, & LEYDESDORFF, LOET (2005). Network structure, self-organization, and the growth of international collaboration in science. **Research Policy**, 34(10), 1608-1618.

WAGNER, CAROLINE, BRAHMAKULAM, IRENE, JACKSON, BRIAN, WONG, ANNY, & YODA, TATSURO (2001). **Science and technology collaboration:** Building capacity in developing countries? RAND Corporation.

WAGNER, CAROLINE, PARK, HAN WOO, & LEYDESDORFF, LOET (2015). The continuing growth of global cooperation networks in research: A conundrum for national governments. **PLoS One**, 10(7), e0131816.

Recebimento: 17/12/ 2025

Avaliação: 4/2/2026

Aceite: 2/4/2026

www.revistabrasileiradeestudoscts.com

**Essa publicação é exclusiva da Rev. Bras. Est. CTS.
A tradução e a revisão dos textos submetidos
são de inteira responsabilidade dos autores e co-autores.**

Revista Brasileira
de Estudos CTS

Mantenedora

ESOCITE.BR
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS SOCIAIS DAS CIÊNCIAS E DAS TECNOLOGIAS

Este é um artigo em acesso aberto distribuído nos termos da Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional.