



Redes de Gestão do Conhecimento na Universidade Pública: Estudo de Caso Institucional do LABINTEC/UFSCar (2019–2025)

Estéfano Vizconde Veraszto

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Araras, São Paulo, Brasil

E-mail: hestefanovw@ufscar.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4029-4803>

João Teles de Carvalho Neto

Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Araras, São Paulo, Brasil

E-mail: jteles@ufscar.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7917-2478>

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. E apoio CNPq, Chamada CNPq/MCTI/FNDCT 39/2022, “Programa de Apoio a Museus e Centros de Ciência e Tecnologia e a Espaços Científico-Culturais” (processo 407086/2022-6) dentro da Linha 3: Divulgação Científica e Educação Museal)

RESUMO:

A complexidade dos desafios sociais contemporâneos exige a transição de modelos de pesquisa isolados para ecossistemas de colaboração em rede. O presente artigo analisa a eficácia do Laboratório de Tecnologias e Inclusão (LABINTEC/UFSCar) como um modelo de gestão do conhecimento aplicado à Educação Inclusiva e ao Ensino de Ciências e Matemática. Metodologicamente, trata-se de um Estudo de Caso Institucional de natureza qualitativa, fundamentado em pesquisa documental referente ao período de 2019 a 2025. A análise investigou a arquitetura colaborativa do laboratório, demonstrando como a articulação entre suas cinco linhas de pesquisa — que integram desde a Epistemologia até o Desenvolvimento de Tecnologias — supera a fragmentação disciplinar. Os resultados evidenciam a robustez do modelo: a produção de 40 artigos qualificados, 7 livros e 106 trabalhos técnicos atesta a validação teórica e prática do grupo. A formação de recursos humanos (15 mestres, 2 doutores) e a internacionalização via acordos de cooperação (Portugal, Angola, Espanha) indicam a sustentabilidade da rede. Conclui-se que o LABINTEC opera como um ator estratégico na arena educacional, materializando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e oferecendo um protótipo viável de universidade socialmente referenciada.

Palavras-chave: Redes de Conhecimento; Gestão do Conhecimento; Educação Inclusiva; Tecnologias Educacionais; Estudo de Caso Institucional

Redes de gestión del conocimiento en la universidad pública: estudio de caso institucional del LABINTEC/UFSCar (2019-2025)

RESUMEN:

La complejidad de los desafíos sociales contemporáneos exige la transición de modelos de investigación aislados hacia ecosistemas de colaboración en red. El presente artículo analiza la eficacia del Laboratorio de Tecnologías e Inclusión (LABINTEC/UFSCar) como un modelo de gestión del conocimiento aplicado a la Educación Inclusiva y a la Enseñanza de las Ciencias y Matemáticas. Metodológicamente, se trata de un Estudio de Caso Institucional de naturaleza cualitativa, fundamentado en investigación documental referente al período de 2019 a 2025. El análisis investigó la arquitectura colaborativa del laboratorio, demostrando cómo la articulación entre sus cinco líneas de investigación —que integran desde la Epistemología hasta el Desarrollo de Tecnologías— supera la fragmentación

ISSN: 2340-6194

DOI: <https://doi.org/10.17811/ria.7.2.2025.67-77>



disciplinar. Los resultados evidencian la robustez del modelo: la producción de 40 artículos cualificados, 7 libros y 106 trabajos técnicos atestiguan la validación teórica y práctica del grupo. La formación de recursos humanos (15 másteres, 2 doctores) y la internacionalización a través de acuerdos de cooperación (Portugal, Angola, España) indican la sostenibilidad de la red. Se concluye que el LABINTEC opera como un actor estratégico en la arena educativa, materializando la indisolubilidad entre enseñanza, investigación y extensión, y ofreciendo un prototipo viable de universidad socialmente referenciada.

Palabras clave: Redes de Conocimiento; Gestión del Conocimiento; Educación Inclusiva; Tecnologías Educativas; Estudio de Caso Institucional.

Knowledge management networks in public universities: institutional case study of LABINTEC/UFSCar (2019-2025)

ABSTRACT:

The complexity of contemporary social challenges demands the transition from isolated research models to networked collaboration ecosystems. This article analyzes the effectiveness of the Laboratory of Technologies and Inclusion (LABINTEC/UFSCar) as a knowledge management model applied to Inclusive Education and Science and Mathematics Education. Methodologically, this is a qualitative Institutional Case Study based on documentary research covering the period from 2019 to 2025. The analysis investigated the laboratory's collaborative architecture, demonstrating how the articulation between its five research lines — ranging from Epistemology to Technology Development — overcomes disciplinary fragmentation. The results evidence the robustness of the model: the production of 40 qualified articles, 7 books, and 106 technical works attests to the group's theoretical and practical validation. The training of human resources (15 master's degrees, 2 doctoral degrees) and internationalization via cooperation agreements (Portugal, Angola, Spain) indicate the sustainability of the network. It is concluded that LABINTEC operates as a strategic actor in the educational arena, materializing the indissolubility between teaching, research, and extension, and offering a viable prototype of a socially referenced university.

Keywords: Knowledge Networks; Knowledge Management; Inclusive Education; Educational Technologies; Institutional Case Study.

1. Introdução

A complexidade dos desafios sociais contemporâneos, especialmente no que tange à inclusão educacional e à literacia científica, impõe limites aos modelos tradicionais de produção de conhecimento baseados na atuação isolada (Veraszto, 2023). O problema central que orienta a presente investigação reside na indagação de como estruturas universitárias podem transcender fronteiras disciplinares e geográficas para oferecer respostas multifacetadas a essas demandas. Neste cenário, a transição para um paradigma de colaboração em rede torna-se não apenas uma estratégia operacional, mas uma necessidade epistemológica para a promoção da justiça cognitiva e para a integração indissociável entre ensino, pesquisa e extensão.

No contexto da educação superior, tais redes funcionam como ecossistemas dinâmicos de inovação, mobilizando expertises distintas para fomentar o desenvolvimento sustentável e mitigar lacunas educacionais. O presente artigo toma como estudo de caso o Laboratório de Tecnologias e Inclusão (LABINTEC), vinculado à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e certificado pelo CNPq. A premissa aqui defendida é que o LABINTEC opera para além de um grupo de pesquisa convencional; constitui-se como um organismo de gestão do conhecimento aplicado à educação inclusiva, à instrumentação e à formação docente em Ciências da Natureza e Matemática.

A relevância científica deste caso é evidenciada pela sua arquitetura interinstitucional e transnacional. A rede consolidada do laboratório articula-se com instituições de excelência, tais como o Laboratório de Inovação Tecnológica Aplicada na Educação (LANTEC) da Faculdade de Educação da UNICAMP, a Universidade Estadual Paulista (UNESP), a Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) de Madrid, a Universidad de Jaén (Espanha) e a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), em Portugal. Estas conexões materializam-se em coautorias, parcerias em projetos de pesquisa e na organização conjunta de eventos, validando a atuação em rede.

A expansão e a institucionalização dessas colaborações são indicadores da vitalidade do modelo proposto. Destaca-se a formalização, em 2023, do Acordo Específico de Cooperação Internacional entre a UFSCar e a UTAD (nº 016/2023, Proc. SEI 23112.030806/2022-84), estruturando a mobilidade acadêmica e a produção conjunta nas áreas de ensino de Ciências e Matemática. Simultaneamente, a rede avança em direção ao Sul Global e à Europa, com a finalização de acordos com a Universidade do Namibe (Angola) e tratativas com as Universidades de Jaén e UNED, visando fortalecer a pesquisa colaborativa e a internacionalização da extensão.

No âmbito da integração entre pesquisa e sociedade, a eficácia do modelo é testada em projetos, como o “Astronomia e Cultura Astronômica: do céu real ao céu virtual” (Chamada CNPq/MCTI/FNDCT nº 39/2022). Esta iniciativa, realizada em parceria com a Faculdade de Tecnologia da Unicamp (FT-UNICAMP) e a Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) de Lima, Peru, exemplifica a aplicação de tecnologias de Realidade Virtual e instrumentação inovadora para a divulgação científica e capacitação discente.

Portanto, o objetivo deste trabalho não é apresentar uma descrição celebratória da trajetória do laboratório, mas analisar criticamente o LABINTEC como um estudo de caso institucional que permite compreender o funcionamento de redes de produção científica na universidade pública. O foco desloca-se da defesa do grupo para a identificação de dinâmicas, tensões e potencialidades próprias de estruturas colaborativas. Busca-se examinar como a convergência teórica, metodológica e prática de suas linhas de pesquisa favorece a criação de soluções educacionais inovadoras e equitativas, evidenciando tanto seus avanços quanto seus limites. A análise fundamenta-se exclusivamente na interpretação sistemática de documentos institucionais, produções científicas e ações formalmente registradas, o que assegura distanciamento analítico e transparência metodológica. Dessa forma, demonstra-se como a atuação em rede opera como vetor estratégico para inclusão, diversidade e inovação na arena edu-

cacional contemporânea, oferecendo um modelo passível de ser analisado, replicado e criticado por outras instituições.

2. Fundamentação Teórica: Redes, Inclusão e Tecnologia

A compreensão do LABINTEC como objeto de estudo exige a articulação de três eixos teóricos que sustentam sua práxis: a concepção sociológica de redes de colaboração científica, os paradigmas contemporâneos da educação inclusiva sob a ótica do Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), e a perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) aplicada ao ensino de ciências. Esses três eixos, embora distintos na origem e nas suas tradições teóricas, convergem na prática institucional do laboratório ao oferecerem bases epistemológicas, políticas e metodológicas para a constituição de uma atuação científica que ultrapassa fronteiras disciplinares e se orienta por demandas concretas da educação básica e superior.

O tripé formado por redes, inclusão e CTS permite compreender o LABINTEC não apenas como um agrupamento de pesquisadores, mas como uma estrutura viva, permeada por circulação de saberes, práticas e tecnologias que se transformam mutuamente. Ao situar o laboratório nesse arcabouço teórico ampliado, torna-se possível reconhecer que suas ações não emergem de improvisações pontuais, mas de um projeto intelectual e político profundamente vinculado às transformações contemporâneas da ciência, da educação e da sociedade. A fundamentação teórica, portanto, não opera apenas como justificativa da escolha metodológica deste estudo, mas como espelho conceitual da própria natureza do laboratório enquanto rede de produção de conhecimento.

2.1. A Produção do Conhecimento em Redes Colaborativas

A sociologia da ciência contemporânea aponta para o esgotamento do modelo do “pesquisador solitário”, figura típica da ciência moderna clássica, em favor de estruturas reticulares de produção de saber. Pierre Lévy (1999), ao cunhar o conceito de “inteligência coletiva”, destaca que o conhecimento não reside mais em indivíduos isolados, mas na conexão dinâmica entre nós heterogêneos. No contexto universitário, isso significa que a capacidade de inovação de um laboratório é diretamente proporcional à qualidade e à diversidade de suas conexões.

A ampliação desse entendimento conduz a uma revisão da própria noção de autoria científica. Na prática, a autoria deixa de ser a expressão de um indivíduo e passa a representar um arranjo colaborativo, no qual grupos diversos - pesquisadores, estudantes, escolas parceiras e comunidades - compartilham problemas, processos e soluções. Assim, a rede não é apenas um “meio” pelo qual o conhecimento circula; ela é, sobretudo, o ambiente epistêmico que possibilita sua existência.

As redes de pesquisa, portanto, não devem ser entendidas apenas como somatórios de currículos, mas como estruturas de “capital social acadêmico” que permitem a circulação de saberes tácitos (o “saber-fazer”) e explícitos. A atuação em rede permite o fenômeno da “polinização cruzada” (cross-pollination), onde metodologias de uma área técnica (como a Engenharia de Software ou a Ciência da Computação) são apropriadas e ressignificadas por outra área (como o Ensino de Ciências e a Educação Especial) para resolver problemas complexos que nenhuma disciplina daria conta isoladamente.

Essa polinização não ocorre de modo espontâneo: ela demanda ambientes institucionalmente preparados para estimular diálogo, experimentação e abertura epistemológica. Nesse sentido, laboratórios que operam em rede, como o LABINTEC, tendem

a ampliar suas possibilidades de inovação, na medida em que se constituem como espaços de interlocução entre diferentes tradições teóricas e práticas. A literatura especializada indica que arranjos colaborativos dessa natureza podem favorecer maior visibilidade e impacto da produção científica, embora tais resultados dependam de múltiplos fatores institucionais e contextuais. Além disso, estudos apontam que estruturas interdisciplinares tendem a apresentar maior resiliência na captação de recursos, uma vez que a interdisciplinaridade tornou-se critério central nas políticas das agências de fomento nacionais e internacionais.

Por fim, é importante destacar que redes colaborativas também fortalecem uma cultura de responsabilidade distribuída: desafios complexos deixam de ser enfrentados por indivíduos isolados e passam a ser tratados como compromissos institucionais, o que garante continuidade e sustentabilidade aos projetos. Essa mudança de paradigma é essencial para compreender o funcionamento do LABINTEC enquanto rede.

A partir dessa compreensão epistemológica das redes, deslocamos o foco para a dimensão da inclusão, que atua como racionalidade orientadora da produção do laboratório.

2.2. A Inclusão e o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA)

O segundo pilar teórico que alicerça as ações do laboratório é a superação definitiva do modelo médico da deficiência - que localiza o “problema” no indivíduo - em prol do modelo social, que compreende a deficiência como resultado da interação entre corpos com impedimentos e barreiras ambientais e atitudinais (Brasil, 2015; Diniz; Barbosa, Santos, 2009). A Educação Inclusiva, nesta perspectiva, não se restringe à matrícula do estudante com deficiência na escola regular, mas exige a eliminação sistemática dessas barreiras.

Essa mudança de paradigma tem implicações diretas na produção científica e nas escolhas metodológicas do LABINTEC. Em vez de tratar a deficiência como variável excepcional, o laboratório incorpora a pluralidade humana como ponto de partida para o desenho de recursos, tecnologias e práticas pedagógicas. Essa visão altera profundamente a forma como o ensino de ciências é concebido: deixa de ser orientado por um aluno “ideal” - abstrato, normativo e inexistente - e passa a ser estruturado para acolher trajetórias diversas de aprendizagem.

Nesse sentido, o conceito de Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA) assume centralidade teórica e metodológica no LABINTEC. Diferente da lógica da “adaptação”, que é feita a posteriori e sob demanda para um aluno específico (muitas vezes gerando estigma e segregação), o DUA propõe que os materiais, métodos e tecnologias sejam concebidos desde o início para serem acessíveis ao maior número possível de usuários, independentemente de suas características físicas ou cognitivas.

O DUA opera sobre três princípios fundamentais: (i) proporcionar múltiplos meios de representação (o “o quê” da aprendizagem); (ii) múltiplos meios de ação e expressão (o “como” da aprendizagem) e (iii) múltiplos meios de engajamento (o “porquê” da aprendizagem).

Esses princípios permitem que a aprendizagem deixe de ser uma experiência homogênea e passe a ser flexível, responsiva e plural. No LABINTEC, tais princípios orientam tanto a criação de materiais táteis para ensino de ciências da natureza, quanto o desenvolvimento de ambientes digitais interativos, jogos educacionais e softwares acessíveis.

As pesquisas desenvolvidas no grupo evidenciam que o uso de modelos multisensoriais - embora fundamentais para estudantes cegos e com deficiência visual - também potencializa pro-

cessos cognitivos de diferentes perfis de aprendizes, ampliando o alcance pedagógico das ações inclusivas. Essa constatação reforça que práticas acessíveis não se limitam a atender necessidades específicas, mas qualificam a experiência de aprendizagem como um todo, configurando uma abordagem pedagógica mais rica, mais consistente e socialmente mais justa.

2.3. A Abordagem CTS e a Alfabetização Científica

Por fim, o laboratório ancora-se politicamente na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Esta abordagem critica a visão salvacionista e neutra da ciência, propondo um ensino que discuta as implicações sociais, éticas e ambientais do desenvolvimento tecnológico (Auler; Delizoicov, 2001). No contexto da inclusão, a tecnologia não é vista apenas como ferramenta técnica, mas como instrumento de empoderamento, autonomia e cidadania (Santos; Mortimer, 2002).

A abordagem CTS desloca o foco da simples transmissão de conteúdos para a compreensão crítica de como a ciência é produzida, quem se beneficia dela, quem é excluído e quais interesses orientam determinados desenvolvimentos tecnológicos. Esse movimento permite que estudantes com diferentes perfis e necessidades educacionais — entre eles aqueles que compõem o Público-Alvo da Educação Especial — compreendam a ciência como um empreendimento humano situado historicamente e permeado por dimensões éticas, sociais e culturais (Bazzo, 1998).

Ao desenvolver tecnologias assistivas e metodologias inclusivas, o LABINTEC intervém na realidade social para promover equidade. Assim, a abordagem CTS deixa de ser apenas uma lente teórica e se transforma em orientação ética: produzir tecnologia significa produzir condições de participação social. A alfabetização científica é compreendida como um direito humano fundamental; negar o acesso ao conhecimento científico a estudantes que enfrentam barreiras educacionais é negar-lhes a chave de leitura do mundo contemporâneo.

Assim, a produção do laboratório busca dismantlar a ideia de que a ciência é um campo exclusivo para uma “elite intelectual” apta, demonstrando que, com mediações tecnológicas e pedagógicas adequadas, conteúdos das Ciências da Natureza podem tornar-se mais acessíveis e compreensíveis para diferentes perfis de estudantes. Em outras palavras, ensinar ciências com inclusão não é um gesto de benevolência, mas um compromisso epistemológico: reconhecer que toda pessoa tem direito à compreensão dos fenômenos naturais e tecnológicos que estruturam a vida social.

A articulação entre redes colaborativas, DUA e CTS orienta a interpretação dos documentos analisados, servindo como matriz teórico-analítica para compreender como o LABINTEC organiza sua produção científica e tecnológica. Essa articulação é também aquilo que diferencia o laboratório de iniciativas fragmentadas: sua força não reside apenas no que produz, mas em como produz — isto é, em rede, com intenção inclusiva e com visão crítica da ciência.

3. Percurso Metodológico

A presente investigação configura-se como uma pesquisa qualitativa de cunho descritivo-analítico (Triviños, 1987), adotando o método do Estudo de Caso Institucional (Yin, 2015). A escolha pela orientação descritivo-analítica justifica-se pela dupla necessidade da pesquisa: primeiramente, descrever com precisão a arquitetura organizacional e a produção material do laboratório; e, subsequentemente, analisar criticamente como esses elementos se articulam para superar a fragmentação disciplinar

Segundo Yin (2015), o estudo de caso é a estratégia preferencial quando se busca responder a questões do tipo “como” e “por que” sobre eventos contemporâneos complexos, nos quais as fronteiras entre o fenômeno e seu contexto não são claramente evidentes. Ao privilegiar a imersão em uma unidade particular dentro de seu contexto real, o método permite compreender não apenas os resultados tangíveis (produtos), mas também as dinâmicas invisíveis — relações de poder, fluxos de informação e estratégias de colaboração — que os sustentam. Neste trabalho, o “caso” LABINTEC é entendido, portanto, não como um espaço físico estático, mas como uma unidade sistêmica de gestão do conhecimento, formada pela interdependência dinâmica entre pessoas, práticas, documentos, tecnologias e redes interinstitucionais.”

A adoção do estudo de caso institucional justifica-se pela complexidade do objeto: o LABINTEC opera simultaneamente como grupo de pesquisa, laboratório de desenvolvimento tecnológico, espaço de formação docente e rede de articulação acadêmica. Assim, compreender seu funcionamento exige um método capaz de integrar múltiplas dimensões de análise. Além disso, a pesquisa qualitativa permite captar dinâmicas não visíveis em metodologias quantitativas, como a circulação de saberes, as articulações interdisciplinares e a intencionalidade pedagógica presente nas ações do grupo.

3.1. Constituição do Corpus Documental

A constituição do *corpus* documental seguiu os critérios de representatividade, pertinência e exaustividade, considerando o período de consolidação e expansão das atividades do LABINTEC (2019–2025). O objetivo central foi reunir o conjunto de documentos que expressam, de modo formal e prático, a atuação do laboratório em suas dimensões científica, extensionista, tecnológica e de articulação institucional. Por se tratar de um laboratório - e não de um curso ou programa acadêmico - o *corpus* reúne documentos administrativos e acadêmicos que materializam sua produção científica, tecnológica, social e extensionista, ao mesmo tempo em que registram aspectos necessários para compreender sua organização e seu funcionamento em rede.

Para organizar o material, estruturaram-se três eixos documentais complementares, que, embora distintos, convergem para uma compreensão integrada da práxis do LABINTEC.

3.1.1 Eixo Institucional-Administrativo

Este eixo reúne documentos que expressam a estrutura organizativa, a formalização de vínculos e a conformidade do laboratório com as normas institucionais que regem pesquisa e extensão na UFSCar. Inclui:

- a. normativas internas relativas ao funcionamento dos laboratórios de pesquisa,
- b. pareceres e pareceres técnicos que acompanham a tramitação de projetos e ações,
- c. atas de reuniões internas e de colegiados com participação do laboratório,
- d. acordos e termos de cooperação firmados com outras instituições,
- e. registros administrativos tramitados no SEI/UFSCar que formalizam parcerias, responsabilidades e fluxos de trabalho.

Embora não configurem um Projeto Político-Pedagógico formal (típico de cursos de graduação), esses documentos consti-

tuem o arcabouço institucional que orienta as práticas do grupo. São eles que asseguram o alinhamento das ações às políticas de pesquisa, extensão e inovação da universidade, permitindo rastrear a “arquitetura jurídica” das parcerias e a institucionalidade que valida o laboratório perante a comunidade acadêmica.

3.1.2 Eixo Científico-Acadêmico

Inclui toda a produção intelectual vinculada ao laboratório, selecionada a partir do currículo dos docentes e discentes associados, bem como do repositório institucional. Compõem esse eixo:

- a. artigos em periódicos,
- b. capítulos de livros,
- c. livros organizados,
- d. trabalhos completos e resumos expandidos apresentados em eventos,
- e. teses e dissertações orientadas ou coorientadas por membros do grupo,
- f. relatórios de pesquisa financiada.

Esse eixo permite observar o reconhecimento acadêmico do LABINTEC, a maturidade de suas linhas de pesquisa, a consolidação de metodologias próprias e o modo como a inclusão, a tecnologia e a educação são tematizadas em sua produção científica. Também evidencia a articulação com redes colaborativas e com instituições nacionais e internacionais.

3.1.3. Eixo Técnico-Extensionista e de Desenvolvimento Tecnológico

Este eixo compreende documentos que expressam o impacto social e tecnológico do LABINTEC, tais como:

- a. projetos de extensão submetidos e aprovados,
- b. relatórios parciais e finais registrados em sistema da Pró-reitoria de Extensão,
- c. registros de materiais didáticos e tecnologias educativas desenvolvidas,
- d. documentação relativa a produtos tecnológicos (*softwares*, recursos digitais, jogos, instrumentos),
- e. relatórios de oficinas, cursos, formações e demais ações extensionistas,
- f. dossiês de projetos submetidos a editais de fomento (CNPq, FAPESP, CAPES etc.).

Esse material evidencia o alcance social do laboratório e sua capacidade de transformar conhecimento em ações concretas para escolas, professores, estudantes e instituições parceiras. Também demonstra como o laboratório opera na interface entre tecnologia, inclusão e educação, gerando produtos e práticas com potencial de replicação.

A composição do corpus nos três eixos permitiu construir uma visão tridimensional do laboratório:

- i. o que ele é e como se organiza (dimensão institucional),
- ii. o que ele produz e como contribui para o campo científico (dimensão acadêmica),
- iii. como intervém no território social e escolar (dimensão extensionista e tecnológica).

Essa estruturação foi fundamental para a etapa analítica, pois possibilitou comparar diretrizes formais com práticas concretas,

identificar coerências e tensões, e compreender a identidade institucional do LABINTEC como rede de pesquisa, formação e inovação.

3.2. Procedimentos de Análise

O tratamento dos dados foi realizado mediante a técnica de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016), operacionalizada em três fases distintas. A opção por essa técnica justifica-se pela sua capacidade de revelar regularidades, tensões e significados subjacentes aos documentos, permitindo compreender tanto elementos explícitos quanto implícitos nas produções analisadas.

- a. Pré-análise: Nesta etapa inicial, procedeu-se à leitura fluente de todo o material, com o objetivo de apreensão global das atividades do laboratório, identificação de padrões preliminares e observação de possíveis convergências entre os diferentes tipos de documentos. A pré-análise incluiu a organização do material digital, sua classificação por tipo e ano, e a formulação das primeiras hipóteses de trabalho sobre a interdisciplinaridade do grupo, o papel das tecnologias na atuação do laboratório e a centralidade da inclusão em suas ações.
- b. Exploração do Material: A etapa seguinte consistiu na codificação sistemática dos documentos a partir de categorias apriorísticas - previamente definidas com base nas cinco linhas de pesquisa do laboratório - e categorias emergentes, identificadas durante a leitura aprofundada. Entre as categorias emergentes destacaram-se: “internacionalização”, “formação verticalizada”, “interdisciplinaridade prática”, “produção tecnológica” e “impacto social”. A codificação foi realizada de forma iterativa, permitindo que novas categorias surgissem conforme o material avançava. Esse movimento é próprio das pesquisas qualitativas, nas quais a análise não se reduz à aplicação mecânica de categorias prévias, mas envolve sensibilidade teórica e abertura a interpretações contextuais.
- c. Tratamento dos Resultados e Inferência: Nesta etapa final, buscou-se o cruzamento entre o declarado nos documentos institucionais e o efetivamente produzido pelo laboratório em termos de publicações, tecnologias, ações de extensão e formação. O objetivo foi analisar a coerência entre o discurso da inclusão (teoria) e a prática tecnológica do grupo (ação), identificando sinergias, avanços e eventuais lacunas. O processo de inferência também buscou compreender como as diferentes linhas de atuação do LABINTEC se articulam para formar uma rede integrada. Assim, mais do que listar produções, o foco foi interpretar sua lógica de funcionamento, suas interdependências e sua capacidade de gerar impacto.

A triangulação entre documentos institucionais, produções bibliográficas e registros extensionistas foi utilizada como estratégia de validação interna do estudo. Essa triangulação não se limitou à comparação de dados, mas buscou integrar dimensões distintas - formal, científica e social - para construir uma compreensão holística do laboratório. A combinação de fontes múltiplas fortalece a robustez do estudo de caso, aumentando a confiabilidade dos achados e reduzindo vieses interpretativos.

A técnica de Bardin (2016) mostrou-se adequada por permitir integrar documentos heterogêneos, preservando a dimensão contextual própria de estudos institucionais.

3.3. Limitações do Estudo

É importante ressaltar que, por se tratar de uma análise documental institucional, o estudo foca nos produtos e registros formais. Dinâmicas subjetivas e interações informais do cotidiano do laboratório, embora vitais para a rede, escapam ao escopo desta análise específica, sugerindo caminhos para futuras pesquisas de cunho etnográfico.

Assim, a seguir, apresentamos os resultados da análise documental, organizados a partir das categorias previamente definidas e categorias emergentes.

4. Resultados e Discussão: A Arquitetura da Rede e a Sinergia entre Linhas de Pesquisa

A análise da estrutura do LABINTEC revela que sua eficiência não reside na soma de projetos individuais, mas em

uma arquitetura orgânica e colaborativa. Diferente de modelos tradicionais compartimentados em silos disciplinares, o laboratório opera através de cinco eixos interdependentes que se retroalimentam, criando um ecossistema circular de gestão do conhecimento.

Essa organização sistêmica permite que desafios complexos - como o ensino de ciências da natureza para estudantes público-alvo da educação especial ou a formação de professores para a diversidade cultural - sejam abordados simultaneamente sob óticas epistemológicas, metodológicas e tecnológicas. A seguir, detalha-se como cada linha atua não como um fim em si mesma, mas como um vetor de integração na produção do grupo, conforme evidenciado na síntese de Veraszto et al. (2022).

Para facilitar a visualização da arquitetura do laboratório, o Quadro 1 sintetiza a articulação entre as linhas, seus objetivos e os principais referenciais teóricos mobilizados.

Linha de Pesquisa	Foco e Objetivo Central	Articulação com a Rede (Sinergia)
1. Ensino de Ciências e Matemática e Formação Docente	Investigar processos de ensino-aprendizagem e formar professores reflexivos para atuar em contextos inclusivos e de diversidade.	Recebe as demandas da escola básica e devolve metodologias validadas pelas demais linhas. É a “porta de entrada” das questões de pesquisa.
2. Epistemologia das Ciências e da Tecnologia	Analisar as bases históricas e filosóficas do conhecimento científico para evitar visões deformadas da ciência no ensino.	Funciona como o “filtro de qualidade” conceitual. Garante que a adaptação de materiais (Linha 4) não gere erros conceituais.
3. Identidades e Diferenças	Problematizar questões de gênero, raça, etnia e classe no ensino, para além da deficiência.	Tensiona as demais linhas a não serem tecnicistas. Garante que a tecnologia (Linha 5) seja culturalmente sensível e não excludente.
4. Metodologia e Instrumentação	Desenvolver e testar materiais didáticos concretos (táteis, manipuláveis) e roteiros experimentais.	Materializa a teoria. Transforma os conceitos da Epistemologia (Linha 2) em produtos tangíveis para a sala de aula.
5. Tecnologias para o Ensino	Criar softwares, aplicativos, RV e tecnologias assistivas baseadas no Desenho Universal.	Escala as soluções. Digitaliza os métodos da Linha 4 e amplia o acesso, conectando o laboratório à cultura digital.

Quadro 1 – Matriz de Integração das Linhas de Pesquisa do LABINTEC

Fonte: elaborado pelos autores

4.1. O Núcleo Pedagógico: Ensino de Ciências e Formação Docente no Contexto Inclusivo

Esta linha atua como o eixo central das demandas, investigando os processos de ensino e aprendizagem tanto em situações comuns quanto naquelas específicas do público-alvo da educação especial (PAEE), ou seja, indivíduos com deficiência (visual, auditiva, física e intelectual), com transtorno global de desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação (Brasil, 2015). O diferencial analítico aqui reside na recusa do imprevisto pedagógico: a linha busca fundamentar a transformação de conteúdos e metodologias em bases sólidas. Mais do que intervenção prática imediata, ela promove uma formação docente reflexiva,

investigando os fundamentos conceituais que devem alicerçar uma prática inclusiva. Estudos como o de Molena (2022) demonstram que a inclusão no ensino de Química e Física não é apenas uma questão técnica de adaptação de material, mas exige uma revisão profunda da postura do educador frente ao saber e ao estudante.

4.2. A Base Teórica: Epistemologia das Ciências e da Tecnologia

Para evitar que a produção de materiais didáticos se torne um “ativismo pedagógico” sem reflexão, esta linha fornece a vigilância epistêmica necessária ao laboratório. Ao investigar a história da ciência e a sociologia da tecnologia (baseando-se em autores

como Kuhn, 2006 - dentre outros), este eixo oferece o arcabouço teórico que valida as abordagens das demais linhas. Ela conecta a produção do grupo às demandas sociais cotidianas, garantindo que as ferramentas desenvolvidas no LABINTEC não sejam meros artefatos lúdicos, mas instrumentos de compreensão crítica da realidade científica e tecnológica. É esta linha que assegura que o conteúdo científico não seja diluído ou simplificado indevidamente no processo de adaptação para a acessibilidade.

4.3. O Vetor Político-Social: Identidades e Diferenças

Atuando de forma transversal, esta linha garante o compromisso ético e político do laboratório. Ela explora a criação de ambientes que não apenas “aceitem” a presença do diferente, mas valorizem ativamente as diversidades culturais, de gênero, étnico-raciais e socioeconômicas, compreendendo a identidade como uma produção relacional e política (Silva, 2007; Woodward, 2007; Veraszto; Santos; Molena, 2021). Ao seguir diretrizes nacionais e internacionais de equidade, este eixo influencia diretamente o desenvolvimento tecnológico, assegurando que a inovação seja culturalmente relevante (Brasil, 2013; Brasil, 2015; Unesco, 1994). É a linha que impede a padronização excludente, forçando as áreas técnicas a considerarem as especificidades de diferentes grupos identitários na elaboração de softwares e materiais, evitando vieses excludentes na tecnologia.

Recentemente, esta linha tem expandido seu escopo para abarcar a interseção entre tecnologias digitais e questões de raça e gênero. Projetos em andamento, como o desenvolvimento de *games* educativos que problematizam estereótipos raciais na ciência, demonstram a vitalidade desta frente. Essas iniciativas buscam descolonizar o currículo de ciências, questionando quem é o sujeito que faz ciência e para quem a ciência é feita.

4.4. A Ponte Pragmática: Metodologia e Instrumentação

Esta linha funciona como o elo de materialização, traduzindo as teorias e políticas inclusivas em realidade palpável na sala de aula (Carvalho & Gil-Pérez, 2003; Molena, 2022). É aqui que os desafios identificados na linha de Ensino (4.1) e as premissas da linha de Identidades (4.3) ganham corpo físico. A produção de materiais táteis, modelos moleculares adaptados e roteiros de experimentação multissensoriais exemplifica como a teoria se converte em “praxis”. Este eixo assegura que a inovação educacional proposta pelo grupo seja metodologicamente exequível, economicamente viável e replicável no “chão da escola” pública brasileira, considerando suas limitações infraestruturais.

4.5. O Motor de Inovação: Tecnologias para o Ensino

Potencializando todas as anteriores, esta linha foca na avaliação, desenvolvimento e aplicação de tecnologias digitais e assistivas. O aspecto crucial observado na trajetória do grupo é a adoção rigorosa do princípio do DUA. Ao invés de criar tecnologias apenas para estudantes PAEE, busca-se soluções que, sendo essenciais para alguns, tornam-se benéficas para todos. Isso amplia o alcance social da produção do LABINTEC, democratizando o acesso ao conhecimento científico através de softwares, ambientes virtuais e aplicativos que promovem engajamento universal (Veraszto, et. al, 2022; Domingos; Souza; Veraszto, 2024).

4.6. A Materialização da Rede: Estudos de Caso de Projetos Integradores

Para ilustrar como a sinergia teórica descrita acima ocorre na prática cotidiana da pesquisa, destacam-se duas iniciativas em-

blemáticas que mobilizaram a rede do LABINTEC, integrando múltiplos atores e linhas de pesquisa.

4.6.1. Projeto Astronomia e Cultura Astronômica: Do Céu Real ao Virtual

Este projeto (Chamada CNPq 39/2022) exemplifica a integração entre a linha de Tecnologias (4.5) e a linha de Ensino (4.1) e foi realizado em parceria entre a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar - Campus Araras) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP - Campus Limeira). Uma das propostas do projeto foi o uso de tecnologias digitais para auxiliar no ensino e divulgação da Astronomia. Uma dessas tecnologias é a realidade virtual (RV) que abre novas perspectivas de experiências e interações muitas vezes inviáveis – financeiramente ou tecnicamente – de serem realizadas no mundo real. Aliado ao enfoque tecnológico foram desenvolvidas diversas atividades vinculadas principalmente ao evento “Jornada das Estrelas” que concentrou a maior parte das atividades com o público envolvendo observações astronômicas com telescópios, palestras, jogos educativos entre outros recursos. Além do público atingido formado por milhares de pessoas da cidade de Araras e região e de todas as idades, o projeto possibilitou a participação e formação de estudantes de graduação e pós-graduação. Entre os recursos tecnológicos desenvolvidos dentro do projeto destacamos os softwares do Sistema Solar em Realidade Mista, usado para apresentações em escolas e no câmpus de Araras da UFSCar, o Observatório Virtual que corresponde à virtualização do Observatório a Olho Nu localizado também no campus de Araras e a construção de um Pêndulo de Foucault de 20 kg com streaming de dados em tempo real pela internet e exposto de forma permanente em constante funcionamento no saguão de entrada de um dos prédios da universidade.

4.6.2. Estratégias Multissensoriais e Narrativas Paradidáticas no Ensino de Ciências da Natureza

Um segundo eixo de aplicação prática do laboratório enfrenta o desafio da “visão-centricidade” no ensino de ciências, onde conceitos abstratos (como o átomo) ou microscópicos (como a célula) são tradicionalmente ensinados através de diagramas visuais inacessíveis. Para superar essa barreira, o LABINTEC desenvolveu estratégias que mobilizaram as linhas de Metodologia (4.4) e Tecnologias (4.5) nas três frentes das Ciências da Natureza: Química, Física e Biologia.

- a. **Química: Experimentação Multissensorial de Reações:** Baseado nas pesquisas de Molena, Veraszto, Marques e Nahum (2021), foram desenvolvidos roteiros experimentais que rompem com a hegemonia da visão no ensino de Química. O estudo diagnosticou que a maioria dos materiais didáticos atrela a compreensão de fenômenos a indicadores exclusivamente visuais (como precipitação ou mudança de cor), o que cria um obstáculo epistemológico: ao focar apenas no que se “vê”, o estudante pode deixar de compreender a natureza da transformação da matéria. Para corrigir essa distorção, a inovação consistiu em selecionar reações que pudessem ser percebidas por outros sentidos com segurança: fenômenos exotérmicos (liberação de calor tátil), liberação de gases (efervescência auditiva) e mudanças de textura (precipitados táteis). Isso valida o princípio de que a experimentação não deve apenas “adaptar” o visual, mas explorar a fenomenologia química em sua totalidade sensorial.

- b. **Física: Narrativa Sensorial e Tecnologia:** No campo da Radioatividade, a abstração é extrema. A pesquisa de Santos e Veraszto (2024a, 2024b) inovou ao desenvolver o material paradidático “Os Outros Somos Nós”, estruturado em literatura de Cordel. O material constrói uma narrativa sensorial: ao explicar a radiação, o texto descreve sensações físicas invisíveis, permitindo a construção do conceito mental sem dependência de imagens. O projeto avançou para a fronteira tecnológica com a produção de uma “Animação Atômica” via Inteligência Artificial, transformando o cordel em recurso audiovisual inclusivo que integra os eixos conceitual, pedagógico e comunicacional.
- c. **Biologia: Modelização Tátil e Contextos Comunicativos:** No ensino de Biologia Celular, o desafio reside na impossibilidade de acesso ao microscópio para estudantes cegos. A pesquisa de Vicente e Veraszto (2022) desenvolveu sequências didáticas baseadas na construção de modelos táteis de células e organelas. Diferente de maquetes comerciais rígidas, os modelos utilizaram materiais com texturas distintas (EVA, velcro, barbantes) para representar funcionalmente a permeabilidade da membrana, a fluidez do citoplasma e a estrutura nuclear. Os resultados demonstraram que a manipulação tátil, associada à mediação verbal precisa (contexto comunicativo), permitiu que estudantes cegos compreendessem estruturas microscópicas tridimensionais que, geralmente, são apresentadas apenas como desenhos planos em livros didáticos.

4.6.3. Inclusão e Neurodiversidade: A Ludicidade como Estratégia no Ensino de Química para TEA

Enquanto os projetos anteriores focaram na barreira sensorial (cegueira), este terceiro caso ilustra a atuação do LABINTEC frente às barreiras cognitivas e, principalmente, sociais, no contexto do Transtorno do Espectro Autista (TEA). Baseado na pesquisa desenvolvida por Godoy (2023), este eixo investigou como a dificuldade de interação social e a abstração conceitual da Química impactam a aprendizagem desses estudantes.

O problema de pesquisa emergiu da escassez de materiais didáticos específicos que considerassem as particularidades do processamento cognitivo no TEA. A intervenção metodológica consistiu no desenvolvimento de uma Sequência de Jogos Didáticos focada no ensino de Funções Inorgânicas e Tabela Periódica. Diferente de aulas expositivas tradicionais, a proposta utilizou a ludicidade com regras estruturadas - como o “Dominó das Vidrarias”, a “Trilha da Tabela Periódica” e o jogo de cartas “Porco dos Ácidos” - para criar um ambiente de aprendizagem seguro e previsível.

Os resultados demonstraram que o jogo atua como um “mediador social”: as regras claras dos jogos reduzem a ansiedade típica do estudante com TEA frente à imprevisibilidade das interações humanas, permitindo que ele participe ativamente de grupos. O projeto é paradigmático para a rede pois integrou a linha de *Ensino de Ciências* (4.1) com a de *Identidades e Diferenças* (4.3), provando que artefatos lúdicos funcionam como tecnologias assistivas para a neurodiversidade, promovendo simultaneamente a alfabetização científica (conceitos de ácidos, bases e sais) e o desenvolvimento de habilidades sociais.

4.6.4. Ambientes Digitais Interativos: Do Desenvolvimento Tecnológico à Inovação Pedagógica Responsável

Esse eixo transcende a criação de recursos digitais isolados para investigar a ecologia dos Ambientes Digitais Interativos

(ADI) sob uma perspectiva crítica e formativa. A produção recente do grupo, consubstanciada nas teses de Marques (2025) e Souza (2024), consolida uma abordagem que supera a instrumentalização acrítica da tecnologia escolar. Em vez de apenas programar *softwares*, o laboratório dedica-se a desenvolver protocolos pedagógicos de aplicação e a formar professores autores.

Esta convergência materializa-se na articulação entre o desenvolvimento de *games* e narrativas digitais com referenciais teóricos robustos, como o protocolo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) e o conceito de RRI (*Research and Responsible Innovation*). No campo do ensino de Matemática, por exemplo, o grupo identificou que a simples disponibilização de jogos digitais não garante aprendizagem efetiva. Como resposta, desenvolveu-se não apenas o artefato digital, mas um Protocolo de Utilização validado, que instrumentaliza o professor a integrar os conhecimentos do conteúdo, da pedagogia e da tecnologia. Isso garante que o jogo funcione como uma ferramenta de mediação cognitiva intencional, e não como mero passatempo.

Simultaneamente, o laboratório avança na fronteira da ética tecnológica ao criar “Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade” através de jogos narrativos. Utilizando ferramentas de programação *low-code* (como *Clickteam Fusion*), o grupo capacita docentes para serem produtores de seus próprios recursos (autorria docente). Esses ambientes virtuais imersivos são projetados para colocar os estudantes diante de dilemas sócio-científicos, promovendo o letramento digital crítico. Assim, a atuação do LABINTEC neste eixo demonstra uma unidade estratégica: o desenvolvimento tecnológico é indissociável da formação docente e da reflexão sobre o impacto social da inovação, alinhando a Ciência da Computação aos princípios humanísticos da Educação.

5. Indicadores de Produtividade e Impacto Tecnológico (2019-2025)

A eficácia de uma rede de pesquisa não se mede apenas pela intenção colaborativa, mas pela materialidade e volume de seus resultados. No período de 2019 a 2025, os indicadores de produtividade do LABINTEC demonstram como a articulação interna entre suas linhas de pesquisa se converte em conhecimento validado e produtos tangíveis.

A materialidade da produção do LABINTEC no período 2019-2025 pode ser visualizada no Quadro 2, que categoriza os produtos por natureza e impacto.

A produção teórica do grupo é evidenciada pela publicação de 49 artigos em periódicos revisados por pares. Este volume de produção não representa apenas dados quantitativos, mas atesta o engajamento contínuo do laboratório com o debate acadêmico de ponta nas áreas de Ensino de Ciências e Educação Inclusiva, garantindo visibilidade nacional. Complementarmente, a sistematização de saberes em formatos de maior fôlego analítico materializou-se em 9 livros e 34 capítulos, obras que permitem o aprofundamento das teses defendidas pelo grupo e servem como material de referência em cursos de formação de professores.

Entretanto, uma característica distintiva do modelo LABINTEC é a recusa em manter o conhecimento restrito ao entorno acadêmico. A “tradução” da ciência para linguagens acessíveis é uma política institucional do grupo, refletida nos 12 artigos em veículos de divulgação científica. Essa estratégia garante que as inovações pedagógicas cheguem aos professores da educação básica e gestores, fomentando a apropriação social do conhecimento.

Tipo de Produção	Quantidade	Impacto e Relevância na Rede
Artigos em Periódicos	49	Validação por pares em revistas nacionais e internacionais (Qualis A e B), disseminando o modelo teórico do grupo.
Livros Publicados	9	Sistematização de longo prazo das pesquisas, servindo como base bibliográfica para cursos de licenciatura.
Capítulos de Livros	34	Capilaridade em obras coletivas, inserindo o LABINTEC em debates mais amplos da área de Educação.
Softwares/Material didático	10	Soluções práticas de acessibilidade e ensino, muitas com registro de propriedade intelectual ou licença aberta.
Trabalhos Técnicos	106	Kits experimentais e táteis distribuídos ou testados em escolas parceiras.
Teses e Dissertações	21	Formação de recursos humanos de alto nível (Mestrado e Doutorado) que hoje atuam em outras IES.
Trabalhos em Eventos	78	30 trabalhos completos publicados em anais eventos científicos, 48 trabalhos apresentados em eventos científicos, marcaram presença, garantindo a circulação do conhecimento.

Quadro 2 – Indicadores Consolidados de Produção e Impacto (2019–2025)

Fonte: elaborado pelos autores

No âmbito da inovação tecnológica e metodológica, o laboratório supera a dicotomia entre teoria e prática. A produção de 10 *softwares* e 10 materiais didáticos/instrucionais (focados em acessibilidade e desenho universal) comprova a capacidade do grupo de gerar soluções aplicadas. A soma de 106 trabalhos técnicos reforça esse perfil de “ciência aplicada”, onde a pesquisa se transforma em ferramenta de trabalho para a sala de aula. A validação desses resultados perante a comunidade científica ocorreu através da apresentação de 30 artigos completos e 48 trabalhos apresentados em congressos, garantindo que as descobertas fossem submetidas ao escrutínio crítico nacional e internacional.

6. A Formação de Recursos Humanos como Multiplicação da Rede

A sustentabilidade de uma rede de conhecimento a longo prazo depende de sua capacidade de renovação e da formação de novos quadros intelectuais. O LABINTEC atua como um ecossistema formativo verticalizado, onde a orientação acadêmica não é apenas um requisito burocrático, mas uma estratégia de multiplicação de seus princípios epistemológicos e metodológicos.

Os indicadores de formação concluída revelam o impacto do laboratório na qualificação e formação de pesquisadores: foram 17 dissertações de mestrado, 4 teses de doutorado e 3 supervisões de pós-doutorado, além de 25 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). No contexto específico do projeto “Astronomia e Cultura Astronômica”, a formação atingiu a graduação de forma estratégica, com a orientação de 6 bolsistas CNPq (ADC-2A) e 2 bolsistas de mestrado (EV-2), integrando verticalmente diferentes níveis de ensino, da iniciação científica ao pós-doutorado.

A vitalidade atual da rede é demonstrada pela formação em andamento, que inclui 1 mestrando, 6 doutorandos, 2 projetos de iniciação científica. Um dado crucial para a análise da interinstitucionalidade do grupo é a orientação de 5 doutorandos vinculados ao Programa de Pós-graduação da UNICAMP, mas

integrados à dinâmica de pesquisa do LABINTEC. Esse fluxo de pesquisadores entre instituições valida o modelo de rede, onde a formação transcende os muros de uma única universidade. Cada egresso atua como um “nó multiplicador”, levando a expertise em tecnologias assistivas e inclusão para novos contextos educacionais e novas instituições, expandindo organicamente a rede.

7. Extensão Universitária: Da Divulgação à Apropriação Social

O ciclo de gestão do conhecimento do LABINTEC encerra-se e reinicia-se na sua conexão com a sociedade. A extensão universitária é compreendida aqui não como assistencialismo ou prestação de serviço unilateral, mas como um laboratório a céu aberto para validação de tecnologias e metodologias em contextos reais.

A capilaridade social do grupo é evidenciada por 36 ações de extensão registradas oficialmente (ProExWeb), que variam de cursos de formação continuada a grupos de estudo com professores da rede pública. Estas parcerias com escolas e secretarias de educação permitem a coprodução do conhecimento: as tecnologias não são apenas “entregues” às escolas, mas testadas, criticadas e refinadas pelos professores da educação básica, garantindo sua aderência à realidade educacional brasileira.

No fronte da Alfabetização Científica e Popularização da Ciência, o laboratório assume um papel protagonista na mediação entre ciência e público leigo. A organização de 6 edições da “Jornada das Estrelas” (eventos de observação astronômica), incluindo uma edição internacional, demonstra como o rigor acadêmico pode conviver com atividades lúdicas de alto impacto cultural, atraindo centenas de participantes. Somam-se a isso a organização de 5 eventos acadêmicos, a participação em 23 eventos científicos externos e uma forte presença midiática (13 entrevistas/participações na mídia). Essas ações configuram o LABINTEC como um ator político que disputa a narrativa pública sobre a importância da inclusão e da ciência, transformando a pesquisa acadêmica em motor de transformação cultural.

8. Considerações Finais

A análise da trajetória do LABINTEC permite concluir que a estruturação de grupos de pesquisa em formato de rede colaborativa constitui uma resposta necessária à fragmentação do saber acadêmico contemporâneo. Mais do que um somatório de produções individuais, o estudo de caso demonstrou que a gestão integrada do conhecimento - articulando epistemologia, tecnologia e prática pedagógica - gera um ecossistema, capaz de oferecer soluções multidimensionais para a complexidade da Educação Inclusiva.

A “arquitetura orgânica” do laboratório provou-se funcional ao garantir a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. A evidência dessa funcionalidade não reside apenas nos expressivos indicadores quantitativos de produção bibliográfica e técnica apresentados, mas na coerência qualitativa dos resultados: as teorias desenvolvidas nas linhas de base epistemológica efetivamente se materializaram em tecnologias assistivas, *softwares* e metodologias aplicadas na educação básica. O modelo demonstrou que a inovação tecnológica, quando alicerçada em princípios de justiça cognitiva e reconhecimento das diferenças, ganha capilaridade social e relevância política.

No que tange à sua projeção institucional, o LABINTEC atravessa um momento de consolidação de sua maturidade acadêmica. A expansão da internacionalização deixa de ser uma meta para se tornar uma realidade operacional, exemplificada pelo acordo firmado com a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD) e pelas tratativas avançadas com a Universidade e instituições espanholas (Jaén e UNED). Esses movimentos indicam uma tendência estratégica de fortalecimento das redes Sul-Sul e Ibero-americanas, essenciais para oxigenar a formação de pesquisadores com experiências multiculturais e decoloniais.

Por outro lado, como limitação, reconhece-se que estudos de caso institucionais não visam generalização estatística, mas analítica. Ainda assim, o modelo descrito oferece elementos replicáveis por outras redes e laboratórios universitários.

Por fim, conclui-se que o LABINTEC opera como um protótipo viável de universidade pública socialmente referenciada. Os desafios futuros, típicos de organismos em expansão, incluem a garantia da sustentabilidade financeira através de editais diversos e o aprofundamento teórico contínuo das interfaces entre suas cinco linhas. Contudo, a experiência documentada entre 2019 e 2025 valida a tese de que a colaboração em rede é o caminho mais profícuo para que a universidade cumpra sua missão histórica: transformar a pesquisa científica em instrumento de equidade, inclusão e emancipação humana.

Referências

- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 1–13.
- Bazzo, W. A. (1998). *Ciência, tecnologia e sociedade: E o contexto da educação tecnológica*. Ed. da UFSC.
- Brasil. Ministério da Educação. (2013). *Diretrizes nacionais para a educação especial na educação básica*. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão.
- Brasil. (2015). *Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015*. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/113146.htm
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2003). *O ensino de ciências: Unidades temáticas, metodologia, avaliação e formação de professores*. Cortez.

Diniz, D., Barbosa, L., & Santos, W. R. dos. (2009). Deficiência, direitos humanos e justiça. *Sur - Revista Internacional de Direitos Humanos*, 6(11), 64–77.

Domingos, M., Souza, V. M. de, & Veraszto, E. V. (2024). Inteligência artificial na educação: Análise dos últimos 5 anos. *Riaices*, 6, 19–27.

Godoy, T. B. de. (2023). *Uma proposta de sequência de jogos de Química para estudantes com Transtorno do Espectro Autista* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos].

Kuhn, T. S. (2006). *A estrutura das revoluções científicas* (B. V. Boeira & N. Boeira, Trans.; 9.ª ed.). Perspectiva.

Lévy, P. (1999). *A inteligência coletiva: Por uma antropologia do ciberespaço* (L. P. Rouanet, Trad.; 2.ª ed.). Loyola.

Marques, L. M. E. (2025). *Ambientes Digitais Interativos para o ensino de Matemática: Construção de um protocolo de utilização de jogos educativos nos anos iniciais* [Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas]. (tese em depósito no repositório institucional)

Molena, J. C. (2022). *O uso de materiais didáticos manipuláveis no ensino de conceitos de Astronomia para estudantes cegos e com baixa visão* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos].

Molena, J. C., Veraszto, E. V., Marques, L. M. E., & Nahum, B. S. Z. (2021). Reações químicas para alunos com deficiência visual a partir da análise de livros didáticos. *Revista Estudos Aplicados em Educação*, 6, 179–194.

Santos, M. B. dos, & Veraszto, E. V. (2024a). Os outros somos nós: Cordel e elaboração de livro paradidático de química para pessoas com deficiência visual. *Revista Estudos Aplicados em Educação*, 9, e20249290.

Santos, M. B. dos, & Veraszto, E. V. (2024b). Animação atômica: Descobrimo o processo de criação de animação com inteligência artificial. *Revista de Estudos Interdisciplinares*, 6(6), 1–13.

Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110–132.

Silva, T. T. da. (2007). A produção social da identidade e da diferença. In T. T. da Silva (Ed.), *Identidade e diferença: A perspectiva dos estudos culturais* (7.ª ed., pp. 73–102). Vozes.

Souza, V. M. de. (2024). *Pesquisa e Inovação Responsáveis e Ilha Interdisciplinar de Racionalidade: Possíveis articulações no contexto da educação em ciências* [Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas].

Triviños, A. N. S. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: A pesquisa qualitativa em educação*. Atlas.

UNESCO. (1994). *Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais*. Corde.

Veraszto, E. V. (2023). *Ambiente digital interativo para a formação docente e o ensino de ciências da natureza e matemática* [Projeto de Pesquisa, Chamada CNPq N° 09/2023]. Universidade Federal de São Carlos.

Veraszto, E. V., Molena, J. C., Marques, L. M. E., Souza Neto, O. A., Camargo, J. T. F., Vicente, N. E. F., Zanzarini, B. S., & Santos, M. B. (2023). Educação inclusiva e ensino de Ciências da Natureza e Matemática: Uma síntese da produção do laboratório de tecnologias e inclusão. In R. T. Fujihara & A. C. Sais (Eds.), *Centro de ciências agrárias da UFSCar: Trinta anos de ensino, pesquisa e extensão* (Vol. 1, 1.ª ed., pp. 95–110). Cubo Multimídia.

Veraszto, E. V., Santos, M. B. dos, & Molena, J. C. (2021). A pesquisa em ensino de ciências e matemática para estudantes público-alvo da educação especial: Um panorama. *Educação em Revista*, 37, e256020.

Vicente, N. E. F., & Veraszto, E. V. (2022). Ensino de biologia celular para alunos com deficiência visual: Uma proposta de inclusão. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(2), 361–376.

Woodward, K. (2007). Identidade e diferença: Uma introdução teórica e conceitual. In T. T. da Silva (Ed.), *Identidade e diferença: A perspectiva dos estudos culturais* (7.^a ed., pp. 7–72). Vozes.

Yin, R. K. (2015). *Estudo de caso: Planejamento e métodos* (5.^a ed.). Bookman.