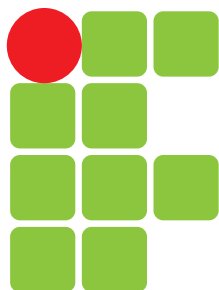


SABERES CONTEMPORÂNEOS:

Educação, Ciência, Tecnologia,
Ambiente e Sociedade

Organizadores

*Ana Carolina Freschi
José Erick de Souza Lima
Rubens Pantano Filho*



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
SÃO PAULO
Campus Bragança Paulista

BRAGANTEC
FEIRA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

SEMTEC
Semana de Tecnologia do
IFSP - *Campus Bragança Paulista*

Saberes Contemporâneos:

Educação, Ciência, Tecnologia, Ambiente e Sociedade

Organizadores

Ana Carolina Freschi
José Erick de Souza Lima
Rubens Pantano Filho

2025

© 2025, FoxTablet

Título: Saberes Contemporâneos: Educação, Ciência, Tecnologia, Ambiente e Sociedade

Autores: diversos

Organizadores: Ana Carolina Freschi, José Erick de Souza Lima e Rubens Pantano Filho

Coordenação editorial: Rubens Pantano Filho

Revisão: Ana Carolina Freschi

Imagem da capa: Maria Ângela Lourençoni

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
S116	Saberes Contemporâneos: educação, ciência, tecnologia ambiente e sociedade / organização de Ana Carolina Freschi, José Erick de Souza Lima, Rubens Pantano Filho. – 1. Ed. - Salto, SP: Fox Tablet, 2025. 214 p.: il.; 16 x 23 cm Inclui bibliografia ISBN: 978-65-83368-42-3 1. Educação. 2. Ciência e sociedade. 3. Tecnologia – Aspectos sociais. 4. Meio ambiente – Aspectos sociais. 5. Interdisciplinaridade. I. Freschi, Ana Carolina. II Lima, José Erick de Souza. III. Pantano Filho, Rubens. CDD 370
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Índices para catálogos sistemáticos:

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra, de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico, mecânico, inclusive por meio de processos xerográficos, sem a permissão expressa do editor (Lei nº 9.610, de 19/02/1998).

Todos os direitos desta edição reservados pelos autores.



Rua Toscana, 176 – Bairro Vila Romana – Salto/SP – CEP 13321-440
www.foxtablet.com.br / contato@foxtablet.com.br / (11) 98689-1789

Autores

Adriel Christian Diniz Leite

Anderson Rodrigo da Costa Luz

André Munhoz de Argollo Ferrão

André Romanin

Andressa Cristina de Azevedo Barbosa

Cláudio Sérgio Sartori

Diogo Timóteo Gonçalves Cortez

Felipe Jaramillo Vélez

Fernanda dos Santos Ueda

Fernando Dutra de Oliveira

Irval Cardoso de Faria

Jane Shirley Escodro Ferretti

Jasiel E. P. Oliveira

João Alexandre Paschoalin Filho

José Erick de Souza Lima

Joyce Bittencourt Teixeira de Oliveira

Lauro Araújo Mota

Letícia Souza Netto Brandi

Luan D. Eto Pereira

Mágila M. S. Ferreira

Marcelo Chaim Chohfi

Maria Ângela Lourençoni

Mirella Novais Oliveira

Osmar da Silva Laranjeiras

Otávio Cardoso

Otávio Ribeiro Silverio

Patrícia Klinkerfus de Campos

Paulo Henrique Leme Ramalho

Ricardo José Orsi de Sanctis

Rubens Pantano Filho

Sofia Benko Faria

Sueli de Sá Giovani

Yasmin Moreira Vieira de Souza

Sumário

Apresentação 7

Entre la Razón y lo Sagrado: Humanismo, Filosofía y Espiritualidad en la Ciencia..... 9

João Alexandre Paschoalin Filho / Felipe Jaramillo Vélez

Cura energética pelas mãos: o potencial terapêutico na prática dos profissionais de saúde..... 23

Andressa Cristina de Azevedo Barbosa

A Inteligência Artificial na Educação: Potencialidades, Desafios e o Papel do Educador..... 33

Fernanda dos Santos Ueda / Joyce Bittencourt Teixeira de Oliveira / Yasmin Moreira Vieira de Souza

Hábito de Leitura no Ensino Técnico Integrado: um estudo de caso com alunos do 3º ano do IFSP-BRA..... 45

Mirella Novais Oliveira / Otávio Ribeiro Silverio

Breves reflexões sobre a educação no Brasil..... 61

Lauro Araújo Mota

O professor significativo no século XXI: síntese multidimensional na facilitação da aprendizagem profunda..... 69

Maria Ângela Lourençoni

A escola segura em território resiliente: integração para a redução do risco de desastres..... 79

André Munhoz de Argollo Ferrão / Osmar da Silva Laranjeiras

Reflexões sobre o uso da Inteligência Artificial na Educação Infantil: crianças de 4 e 5 anos 95

Jane Shirley Escodro Ferretti / Sueli de Sá Giovani

Desinformação nas Redes Sociais e Competência Midiática: caminhos formativos para a produção colaborativa de um guia digital..... 103

Ricardo José Orsi de Sanctis

A Dança e a Física dos Movimentos 119

Rubens Pantano Filho

A equação de Bernoulli para diversas entradas e saídas em regime permanente 135

Cláudio Sérgio Sartori / Irval Cardoso de Faria

Sistema de Gestão de ONG de apoio a famílias com membros autistas 151

*Anderson Rodrigo da Costa Luz / Diogo Timóteo Gonçalves Cortez /
Fernando Dutra de Oliveira / Otávio Cardoso / Paulo Henrique Leme
Ramalho / Patrícia Klinkerfus de Campos*

Rumos da Jurisprudência do Supremo Tribunal Federal: um triste presságio para os trabalhadores e a sociedade em geral 161

Marcelo Chaim Chohfi

Cerebelo: plataforma gamificada de perguntas e respostas para aprendizagem ativa 179

*Jasiel E. P. Oliveira / Luan D. Eto Pereira / Mágila M. S. Ferreira /
Paulo Henrique Leme Ramalho / Patrícia Klinkerfus de Campos /
Sofia Benko Faria*

Análise Bibliométrica sobre o uso do RAG na Implementação da Inteligência Artificial no Ambiente Corporativo 191

André Romanin / Letícia Souza Netto Brandi

Desenvolvimento de uma plataforma de aquisição de dados automatizada utilizando LabVIEW e SMU para caracterização de dispositivos semicondutores 203

Adriel Christian Diniz Leite / José Erick de Souza Lima

Apresentação

A presente coletânea reúne artigos que foram encaminhados para os seguintes eventos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Bragança Paulista: 17ª Semana Nacional de Tecnologia (17ª SEMTEC), II Semana de Engenharia de Controle e Automação e 15ª BRAGANTEC.

Em sua programação, a SEMTEC promove ciclos de palestras, minicursos e mostras de trabalhos, em parceria com as indústrias da região bragantina e com várias instituições nacionais de ensino e pesquisa.

A Semana de Engenharia de Controle e Automação busca fazer uma conexão com o ambiente corporativo e discutir assuntos atuais, promovendo o aprimoramento técnico e profissional em diversos setores. O conteúdo da semana de estudos faz parte da proposta de interface do curso, ampliando a visão dos estudantes com aplicabilidade na formação profissional do engenheiro de controle e automação e no mundo do trabalho.

A BRAGANTEC é uma Feira de Ciência e Tecnologia da região bragantina, organizada anualmente pelo Instituto Federal de São Paulo, Campus Bragança Paulista. Nela, são recebidos projetos de alunos do Ensino Fundamental (8º e 9º anos), Ensino Médio e Técnico, abrangendo as áreas de Ciências da Natureza e Exatas, Ciências Humanas e Linguagens, Engenharias e Informática.

Todos esses eventos já se tornaram tradicionais além do nosso campus, proporcionando importantes períodos de intercâmbio científico e cultural entre estudantes, professores e pesquisadores de várias instituições e centros de estudos do Brasil e possibilitando abordagens metodológicas e práticas inter e transdisciplinares. Assim, concretiza-se a produção, distribuição e consumo de trabalhos de pesquisa acadêmica, permitindo o avanço da arte, da ciência e da tecnologia.

Desejamos que o conjunto de materiais aqui apresentados seja de grande valia para os colegas professores e pesquisadores, bem como para estudantes em fase de formação profissional ou de especialização.

Boas leituras!

Prof.ª Dr.ª Ana Carolina Freschi
Prof. Dr. José Erick de Souza Lima
Prof. Dr. Rubens Pantano Filho

Entre la Razón y lo Sagrado: Humanismo, Filosofía y Espiritualidad en la Ciencia

João Alexandre Paschoalin Filho¹

Felipe Jaramillo Vélez²

1. Introducción

La ciencia, tal como fue concebida en la modernidad, se consolidó como el principal instrumento para la lectura y transformación del mundo. Su prestigio se fundamenta en una metodología rigurosa, en la observación sistemática de la realidad y en la construcción acumulativa de conocimientos verificables. No obstante, la creciente especialización, unida a la disociación entre saber y valor, ha alimentado una crisis de sentido que atraviesa no solo los campos del conocimiento, sino también las prácticas sociales y las formas de existencia contemporáneas.

Es importante destacar, desde el inicio, que la ciencia no constituye un cuerpo de verdades absolutas, sino un sistema en permanente construcción, revisión y superación. Lo que hoy se considera un postulado o paradigma puede, mañana, ser reinterpretado o incluso descartado, transformándose en obsolescencia teórica o incluso en una “creencia” científica a la luz de nuevos avances. Según la perspectiva de Thomas Kuhn (1970) en *La estructura de las revoluciones científicas*, el desarrollo de la ciencia puede entenderse no como una acumulación lineal de conocimientos, sino como una serie de tradiciones de pensamiento que se transforman a través de revoluciones paradigmáticas. La historia de la ciencia está marcada por rupturas epistemológicas que revelan su naturaleza transitoria y cuestionable. En este sentido, es esencial evitar la cristalización de ideas científicas como dogmas incuestionables, precisamente el tipo de actitud que la propia ciencia fue creada para combatir. De acuerdo con la visión expuesta por Popper (1972), el verdadero científico no asume sus teorías como verdades incuestionables, sino que las somete de forma constante a intentos de refutación. Cuando los paradigmas científicos

¹ Doctor en Ingeniería por la Unicamp y Posdoctorado por las Universidades de Coímbra y Oporto. Profesor del PPGCIS – Universidad Nove de Julho/SP. Correo electrónico: paschoalinfilho@yahoo.com.

² Doctor en Filosofía de la Universidad Pontificia Bolivariana, docente de la Universidad de Medellín y de la Universidad Pontificia Bolivariana. Correo electrónico: felipe.jaramillo@aunhumanos.com

se tornan inmunes a la crítica y se tratan como verdades definitivas, la ciencia pierde su carácter auténtico de investigación libre y abierta.

Además, en sus orígenes, el ser humano no establecía una separación entre filosofía, espiritualidad y ciencia. Estas tres dimensiones conformaban un mismo esfuerzo por comprender el mundo natural y el sobrenatural, la materia y el espíritu, lo visible y lo invisible. El conocimiento era concebido como una unidad integradora de la razón, la experiencia y la trascendencia. El advenimiento de la ciencia moderna promovió una separación metodológica entre estos campos, pero dicha escisión, aunque útil en ocasiones para la precisión técnica, no elimina la necesidad de diálogo entre ellos.

Es en este espíritu que el presente ensayo propone una reflexión sobre el reencuentro entre ciencia, filosofía y espiritualidad, tres dominios históricamente entrelazados en los orígenes del pensamiento humano, pero que, con el paso del tiempo, han sido artificialmente disociados por tendencias reduccionistas, especializaciones fragmentadas y disputas por la legitimidad epistemológica.

Así, este ensayo defiende que la integración entre estos tres campos no es solo deseable, sino urgente frente a los actuales impasses civilizatorios. La crisis ecológica, el avance desenfrenado de la inteligencia artificial, la banalización de la vida y la disolución del sentido colectivo apuntan hacia la necesidad de una nueva síntesis epistemológica: una ciencia guiada por la sabiduría filosófica e inspirada por la profundidad espiritual, capaz de responder no solo al “cómo” de las cosas, sino también al “por qué” y al “para qué”.

2. Humanismo y Filosofía en la reflexión sobre la ciencia

El término “humanismo” remite al Renacimiento, período en el cual los ideales clásicos de dignidad, libertad y racionalidad humana fueron revalorizados como contrapeso a la teología escolástica dominante en la Edad Media. Inspirado por los pensadores grecorromanos, el humanismo renacentista reintrodujo la centralidad del ser humano en el pensamiento y en la cultura europea, estableciendo una nueva concepción antropocéntrica del mundo, basada no exclusivamente en la fe revelada, sino en la capacidad de razonamiento, creación y acción moral del individuo.

Este movimiento no negaba lo divino, pero reivindicaba autonomía para el espíritu humano, afirmando la posibilidad de conocimiento y perfeccionamiento ético únicamente por medio de la razón y la experiencia.

Con el advenimiento de la modernidad, el humanismo fue adquiriendo contornos aún más seculares, convirtiéndose en el fundamento de

una ética centrada en la autonomía y la libertad del sujeto. En el campo científico, este ideal se tradujo en la confianza en la razón como guía de la acción, en la posibilidad de progreso continuo y en la emancipación del ser humano a través del conocimiento objetivo y sistemático. La ciencia pasó a ser vista como motor del desarrollo y promesa de superación de las limitaciones humanas, tanto materiales como intelectuales. En este contexto, adquiere pleno sentido la célebre afirmación de Francis Bacon: “el conocimiento es poder”, expresión que resume la confianza moderna en la capacidad transformadora de la ciencia.

Sin embargo, los acontecimientos traumáticos del siglo XX, en particular las dos guerras mundiales, el Holocausto, la bomba atómica, la pandemia, la degradación ambiental y las desigualdades tecnológicas, expusieron los límites de esa visión excesivamente optimista. Se hizo evidente que el avance técnico-científico, por sí solo, no garantiza la elevación moral de la humanidad. La racionalidad instrumental puede estar al servicio tanto de la destrucción como de la curación, del control tanto como de la libertad. La ciencia, por lo tanto, no es neutral: es una práctica humana inserta en contextos políticos, económicos, éticos y simbólicos, y necesita estar guiada por valores que trasciendan la mera eficacia o utilidad.

En este sentido, el paradigma de la complejidad señala la urgencia de superar la fragmentación del saber y de comprender el conocimiento científico como parte de un sistema interdependiente, donde la ética, la política, la cultura y la espiritualidad no son dominios externos, sino dimensiones constitutivas del propio acto de conocer. El humanismo contemporáneo, entonces, debe ser reformulado: no ya solo como valorización del ser humano individual y racional, sino como un humanismo integrador, que reconozca la condición relacional, ecológica y espiritual del sujeto moderno.

En este escenario, el humanismo asume un papel esencial como eje de integración entre ciencia y conciencia, orientando la producción de conocimiento no solo en función de la verdad técnica, sino también de la responsabilidad colectiva, la justicia social y la dignidad de la vida en todas sus formas. Se trata de un llamado ético: la ciencia necesita un horizonte de sentido, y ese horizonte es proporcionado por una cosmovisión que reconozca lo humano en su totalidad, como ser pensante, ético, sensible y espiritual.

Dentro de este contexto, la filosofía se presenta como el terreno privilegiado de la crítica, de la mediación y de la reflexión sobre los fundamentos y los límites del saber. Según Popper (1972), el científico genuino no considera sus teorías como verdades definitivas, sino que las somete de manera constante a intentos de refutación, con el fin de evaluar su solidez y validez.

Desde la Antigüedad, la filosofía interroga no solo qué se conoce, sino cómo se conoce, con qué finalidad se conoce y quién se beneficia de ese conocimiento. Su relación con la ciencia siempre ha sido ambigua y fecunda: al mismo tiempo que ofrece los cimientos epistemológicos de la investigación racional, también ejerce la función de guardiana de los límites, desestabilizando pretensiones absolutistas, proponiendo nuevos paradigmas y denunciando los riesgos de la hipertrofia tecnocientífica.

Históricamente, filosofía y ciencia caminaron juntas, sobre todo en los orígenes del pensamiento occidental. Los presocráticos, Platón y Aristóteles ya buscaban comprender el mundo a través de observaciones de la naturaleza unidas a la razón lógica y a la especulación metafísica. Durante la Edad Media y el Renacimiento, pensadores como Tomás de Aquino, Nicolás de Cusa y Giordano Bruno articularon cosmologías que unían física, metafísica, teología y ética. La escisión entre ciencia y filosofía solo se acentuaría a partir de la modernidad, debido a la progresiva especialización del saber y al triunfo del empirismo positivista. No obstante, esa separación es cada vez más reconocida como un empobrecimiento de la experiencia del conocimiento.

Filósofos como Immanuel Kant (2001), Karl Popper (1972) y Paul Feyerabend (1985) desempeñaron papeles fundamentales en la revalorización de la crítica filosófica en el ámbito científico. Kant, al distinguir entre razón pura y razón práctica, mostró que todo conocimiento está inscrito en un horizonte ético, y que la ciencia no puede pensarse al margen de la moral. Popper, con el concepto de falsabilidad, destacó que la ciencia es siempre provisional y sujeta a revisión, combatiendo la idea de verdades definitivas. Feyerabend, por su parte, radicalizó esta visión, al afirmar que el progreso científico depende del pluralismo metodológico y de la libertad epistémica, y que no existe un único camino legítimo para la construcción del saber.

Además, es necesario reconocer que todo conocimiento está culturalmente situado: porta consigo los valores, los conflictos y los supuestos de la sociedad en la que se produce. La llamada “verdad científica” es siempre relativa a su tiempo histórico, a su paradigma dominante y a su lenguaje. Lo que en una época se considera plausible puede ser rechazado en otra, y muchas veces lo que se descarta como irracional o no científico reaparece bajo nueva luz en contextos futuros. Esto evidencia que el conocimiento no es absoluto, sino transitorio, interpretativo y condicionado por factores históricos, políticos y morales.

Tal constatación refuerza el papel indispensable de la filosofía como crítica permanente de las condiciones de producción del saber. Ella nos recuerda que la ciencia, sin conciencia, corre el riesgo de convertirse en técnica vacía; y que la razón, sin ética, puede ser puesta al servicio de la

dominación. Según advierte Morin (2001), una inteligencia que carece de conciencia y reflexión sobre sí misma corre el riesgo de derivar en formas de barbarie. Por ello, el rescate de un humanismo ampliado, que una ciencia, filosofía y espiritualidad, no es solo una propuesta intelectual: es una exigencia civilizatoria ante la complejidad de los desafíos contemporáneos.

3. La Espiritualidad como Dimensión del Misterio y de la Plenitud

Hablar de espiritualidad en el ámbito de la ciencia, dentro de un contexto secularizado y frecuentemente materialista, puede parecer paradójico. Sin embargo, cuando se entiende no como adhesión a una creencia religiosa específica, sino como la vivencia subjetiva de conexión con un principio unificador de la existencia, ya sea llamado naturaleza, cosmos, humanidad, conciencia cósmica o divinidad, la espiritualidad se revela como una dimensión legítima, perenne y necesaria de la experiencia humana.

La ausencia de comprobación científica de ciertos fenómenos no constituye, por sí sola, evidencia de su inexistencia. Puede simplemente señalar la limitación temporal de los métodos de investigación disponibles. La historia de la ciencia demuestra que muchos fenómenos inicialmente negados fueron, posteriormente, comprendidos a la luz de nuevos paradigmas y tecnologías.

Así, reconocer que no todo lo que es real es aún mensurable representa un ejercicio de humildad epistemológica que preserva la integridad investigativa y evita el riesgo del dogmatismo científico, precisamente aquello que la ciencia, en su esencia, fue creada para superar.

No obstante, es importante considerar que, especialmente en el contexto occidental, existe una herencia cultural profunda que favorece la creencia en verdades absolutas, inmutables y exclusivas. Este rasgo remonta, en gran medida, a la formación religiosa dogmática promovida históricamente por la Iglesia Católica, sobre todo durante la Edad Media y la Contrarreforma. En ese período, la verdad era concebida como una revelación única e indiscutible, administrada institucionalmente por la autoridad eclesiástica. Las Escrituras Sagradas, los dogmas teológicos y las interpretaciones clericales conformaban un sistema cerrado de conocimiento, en el cual el cuestionamiento era visto como herejía y la duda como amenaza.

Este modelo de pensamiento, aunque debilitado por la modernidad secular y la Ilustración, dejó marcas profundas en el inconsciente colectivo occidental, moldeando nuestra relación con el saber. Incluso fuera del campo religioso, persiste como un impulso psicológico hacia la seguridad ofrecida por la estabilidad de las certezas, lo cual se manifiesta, paradójicamente, en la valorización casi dogmática de la ciencia moderna.

Así, muchos terminan transfiriendo a la ciencia el mismo estatus de verdad absoluta que antes se confería a la religión, esperando de ella respuestas definitivas e irrefutables para todas las cuestiones de la existencia. En este sentido, el cientificismo, la creencia ciega en el método científico como único camino válido hacia el conocimiento, puede entenderse como una transposición secular del modelo religioso dogmático.

Tal fenómeno revela cómo las estructuras mentales construidas a lo largo de siglos de pensamiento religioso autoritario aún condicionan, muchas veces de manera inconsciente, nuestra forma de buscar y legitimar el saber. La ciencia, en este contexto, corre el riesgo de perder su carácter crítico, revisable y autorreflexivo, pasando a ocupar el lugar simbólico que antes pertenecía a la fe ciega. Esta trampa epistémica solo puede ser evitada mediante el reconocimiento explícito de la historicidad del conocimiento, la pluralidad de los modos de saber y la apertura al misterio como dimensión constitutiva de la realidad.

Es en este espacio de apertura al misterio donde la espiritualidad, en sus múltiples expresiones históricas y filosóficas, ofrece un repertorio simbólico, ético e iniciático que trasciende el tiempo y la cultura. Las antiguas Escuelas de Misterio de Egipto, Grecia y Persia, por ejemplo, no separaban el conocimiento racional del espiritual. Sus ritos de iniciación buscaban despertar en el discípulo la percepción de que el mundo visible es solo una capa de lo real, y que es necesario trascender los sentidos ordinarios para acceder a una dimensión superior de la verdad.

En el hinduismo, especialmente en las tradiciones del Vedanta y del Yoga, la realidad última (Brahman) se entiende como conciencia pura, inmanente y trascendente. El ser humano, al realizar su verdadera naturaleza (Atman), entra en sintonía con ese principio cósmico, una idea que resuena con nociones contemporáneas del campo unificado en la física moderna. En el budismo, particularmente en las escuelas Mahayana y Vajrayana, la noción de interdependencia (*pratītyasamutpāda*) y vacuidad (*śūnyatā*) ofrece una visión relacional e impermanente de la realidad, con fuertes paralelismos con los conceptos de no-localidad e indeterminación de la mecánica cuántica.

En la tradición cabalística judía, el conocimiento se estructura en niveles (como los mundos de Assiah, Yetzirah, Beriah y Atziluth), los cuales articulan materia y espíritu en una escala ascendente de conciencia. El concepto de Ein Sof (el Infinito) y el Árbol de la Vida (*Etz Chaim*) indican que el universo está sustentado por principios sutiles que escapan a la medición empírica, pero que pueden ser intuitivos y vivenciados por el iniciado a través de la contemplación y el refinamiento moral.

La masonería especulativa, heredera de las tradiciones esotéricas de Occidente, opera sobre el principio de que la ciencia, la moral y la espiritualidad deben caminar juntas. Su simbolismo constructivo (como la regla, el compás, la escuadra y la luz) es una metáfora de que el verdadero conocimiento es aquel que edifica al ser humano en todas sus dimensiones: física, mental, ética y espiritual. En sus grados filosóficos, la masonería propone una ciencia sagrada: aquella que une la razón con la sabiduría espiritual, la práctica con la trascendencia y la búsqueda individual con el servicio colectivo.

Estas tradiciones convergen en la idea de que la verdad no se limita a lo observable, sino que también incluye aquello que se revela en el silencio, la contemplación y la vivencia interior. Nos enseñan que el conocimiento más profundo no es solo el que explica, sino el que transforma. Sus cosmologías y pedagogías ofrecen claves sobre cómo cultivar una ciencia no solo más precisa, sino también más sabia, más inclusiva y más enraizada en el misterio de la existencia.

Diversos científicos destacados han reconocido, a lo largo de sus trayectorias, el papel de la espiritualidad como fuente de inspiración y apertura hacia lo desconocido. Según Einstein (1930), la experiencia del misterio constituye lo más bello que puede vivir el ser humano y representa la fuente de toda auténtica ciencia y arte.

Carl Sagan (1980), al reflexionar sobre la vastedad del cosmos, veía la cosmología como un espacio donde la reverencia y el razonamiento podían coexistir. David Bohm (1980), físico y filósofo, propuso una ontología holística según la cual mente y materia son aspectos inseparables de una totalidad dinámica e implícita.

Esta apertura a lo espiritual, entendida como actitud de reverencia, conciencia interconectada y reconocimiento de la profundidad de lo real, encuentra respaldo no solo en las tradiciones filosóficas y religiosas orientales, sino también en las corrientes esotéricas de Occidente, como el hermetismo y el gnosticismo. Todas ellas comparten la premisa de que el universo posee sentido y propósito, y que el ser humano, en su búsqueda de conocimiento, debe unir discernimiento racional e intuición simbólica.

Por ello, una ciencia verdaderamente transformadora debe permitirse dialogar con estas herencias ancestrales y universales de la humanidad. No se trata de renunciar a la objetividad ni al método, sino de reconocer que no todo saber es mensurable, no todo conocimiento es perecedero y no toda verdad es inmediata. Lo que las tradiciones espirituales siempre han sabido, y lo que la ciencia moderna comienza a redescubrir, es que el conocimiento que no

transforma al sujeto es mera información, y que la verdadera sabiduría comienza cuando el saber se convierte en conciencia.

4. Ciencia con Conciencia: Caminos de Integración

Ante los desafíos civilizatorios contemporáneos, como la crisis climática, la desigualdad estructural, la erosión de los vínculos sociales y el avance exponencial de la inteligencia artificial, se vuelve cada vez más urgente repensar los fundamentos, los límites y los propósitos de la ciencia moderna. El modelo científico que emergió de la modernidad occidental, si bien ha proporcionado conquistas notables en términos de control técnico sobre la naturaleza, también ha contribuido a formas de racionalidad instrumental que, con frecuencia, operan disociadas de las necesidades humanas más profundas.

En este contexto, la noción de “ciencia con conciencia”, propuesta por pensadores como Hans Jonas (1979), con su “principio responsabilidad”, y Fritjof Capra (1996), con su crítica al mecanicismo cartesiano y su defensa de una visión sistémica de la vida, se presenta como un paradigma alternativo.

Dicha perspectiva exige que el conocimiento científico sea concebido no solo en función de su eficacia, sino, sobre todo, a la luz de sus implicaciones éticas, sociales, ambientales y existenciales. La técnica, por sí sola, es neutral; pero la forma en que es orientada, aplicada y legitimada depende de una conciencia que trascienda el utilitarismo inmediato.

Este cambio paradigmático requiere el desarrollo de una epistemología integrada, es decir, una teoría del conocimiento capaz de articular no solo datos y hechos, sino también valores, significados y afectos. Ello implica reconocer que la producción científica no ocurre en un vacío ético o cultural, sino que está siempre situada históricamente, permeada por intereses, creencias y visiones del mundo. Razón y emoción, objetividad y subjetividad, lógica y empatía: todos estos elementos deben ser considerados como componentes legítimos de un saber verdaderamente humano.

Como derivación práctica, esta visión integradora demanda también una revisión profunda de los planes de estudio académicos y de la propia estructura institucional de las ciencias. Las universidades y centros de investigación deben incorporar de manera transversal la enseñanza de la ética, la historia y la filosofía de la ciencia, la ecología integral, la espiritualidad crítica y las ciencias humanas en general, creando espacios formativos que no solo informen, sino que también transformen. El investigador del siglo XXI debe ser un sujeto que conoce, pero que también comprende, siente y asume responsabilidad.

Diversas prácticas emergentes ya apuntan caminos concretos hacia esta síntesis entre ciencia y espiritualidad, entre objetividad y sentido. La medicina integrativa, por ejemplo, considera al paciente como un ser multidimensional que requiere enfoques terapéuticos que contemplen no solo el cuerpo, sino también la mente, la historia de vida y la dimensión espiritual. La psicología transpersonal, por su parte, amplía el campo de la salud mental para incluir experiencias de trascendencia y estados ampliados de conciencia. La ecología profunda rompe con la visión utilitarista de la naturaleza y propone una ética basada en la interdependencia y en el valor intrínseco de todas las formas de vida. La educación holística busca formar individuos conscientes, críticos y empáticos, a través de la integración entre razón, sensibilidad, arte y espiritualidad.

Estas iniciativas muestran que la búsqueda de una ciencia humanizada no es un retroceso ni un romanticismo posmoderno. Al contrario, se trata de una respuesta lúcida y necesaria ante las limitaciones del paradigma tecnocientífico vigente.

El mundo contemporáneo clama por un nuevo tipo de conocimiento: un conocimiento que no solo explique, sino que también sane, inspire y regenere. Una ciencia que continúe investigando el mundo natural, pero que también sepa escuchar la voz del espíritu y de la ética. Una ciencia, en fin, tan precisa como compasiva, tan rigurosa como consciente, tan crítica como transformadora.

5. La integración de los saberes para la transmutación del ser humano

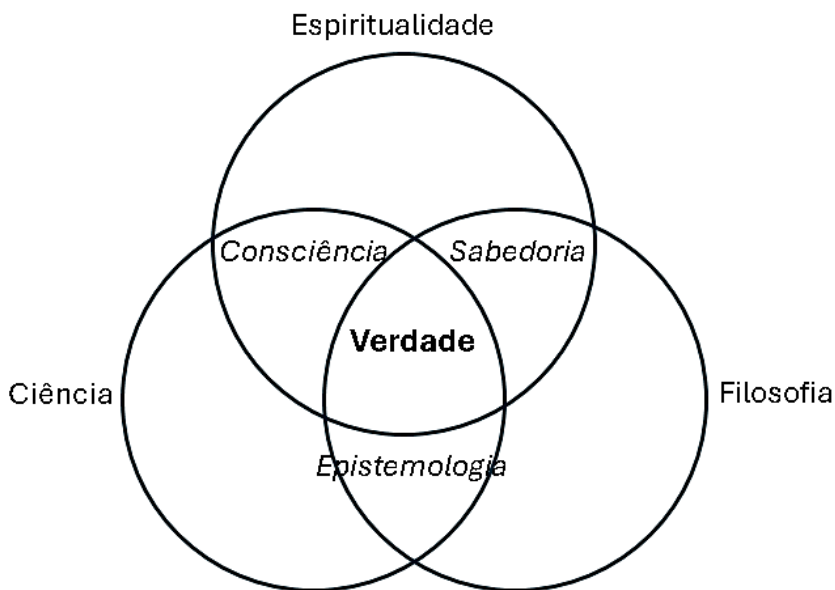
Para sintetizar visualmente las reflexiones desarrolladas a lo largo de este ensayo, se propone la Figura 1 como una representación simbólica de las interrelaciones entre ciencia, filosofía y espiritualidad. Cada una de estas esferas representa una dimensión esencial de la experiencia y del conocimiento humano: la ciencia como el ámbito de lo empírico y lo verificable; la filosofía como el dominio de la razón crítica, la ética y la ontología; y la espiritualidad como vía de conexión interior, sentido y trascendencia.

En la intersección entre ciencia y filosofía se encuentra la epistemología, entendida como la teoría crítica del conocimiento, es decir, la reflexión sobre los métodos, los límites y los fundamentos del saber científico. La intersección entre ciencia y espiritualidad da lugar a la conciencia, que aquí se concibe como la ampliación de la mirada científica para incluir dimensiones subjetivas, éticas e interconectadas de la realidad. Por su parte, la combinación entre filosofía y espiritualidad genera la sabiduría, que no se limita al saber

conceptual, sino que incluye la experiencia vivida y el discernimiento existencial.

El centro del diagrama, donde convergen las tres esferas, está ocupado por la Verdad. Esta disposición gráfica sugiere que la verdad plena, aquella que no se reduce ni a la objetividad científica, ni a la introspección espiritual, ni a la crítica filosófica en aislamiento, solo puede alcanzarse cuando existe integración entre estas tres formas de saber. Esa verdad no constituye una estructura fija o absoluta, sino una apertura continua hacia lo real, que emerge del equilibrio dinámico entre razón, intuición y experiencia.

Figura 1. Interrelación entre Ciencia, Filosofía y Espiritualidad:
caminos hacia la Verdad



Fuente: Los Autores

La Figura 1 constituye una representación simbólica que busca demostrar cómo, en lugar de caminos separados o antagónicos, estas tres esferas se complementan y, cuando se integran, conducen a lo que la figura denomina Verdad; una verdad no reducida a un campo específico, sino construida en la intersección profunda entre la razón, la intuición y la reflexión crítica.

En la periferia del diagrama, cada círculo representa un eje del conocimiento: la Ciencia como instrumento de lectura objetiva y empírica de la realidad; la Filosofía como espacio de problematización ética, lógica y

existencial; y la Espiritualidad como dimensión de la interioridad, la trascendencia y el sentido.

Tomadas de forma aislada, estas dimensiones producen saberes parciales e incompletos. La ciencia, sin cuestionamiento ético ni apertura al misterio, puede convertirse en una técnica deshumanizada. La filosofía, sin diálogo con la experiencia espiritual ni atención al mundo empírico, corre el riesgo de caer en la abstracción estéril. Y la espiritualidad, sin anclaje racional y crítico, puede disolverse en dogmatismos o ilusiones.

Es en los espacios de intersección donde emergen saberes híbridos de alto valor epistemológico y existencial. La unión entre ciencia y filosofía da origen a la epistemología, es decir, al estudio crítico de los fundamentos, límites y métodos del conocimiento. La epistemología impide que la ciencia se dogmatice y permite su renovación constante.

La intersección entre ciencia y espiritualidad da lugar a la conciencia, no sólo como fenómeno neurobiológico, sino como estado ampliado de percepción, sensibilidad ética y conexión con el todo. A su vez, el encuentro entre filosofía y espiritualidad engendra la sabiduría, entendida no como simple erudición, sino como la capacidad de vivir con discernimiento, equilibrio y sentido.

En el centro del diagrama se encuentra el punto de convergencia: la Verdad. Pero no se trata aquí de una verdad absoluta o inmutable, sino de una verdad dinámica, integradora, que sólo se revela cuando los tres dominios se reconocen mutuamente y operan en diálogo. Esta concepción rompe con la fragmentación epistemológica típica de la modernidad y recupera la noción ancestral de que el saber genuino es siempre totalizante: debe iluminar la realidad sin mutilarla, y para ello exige múltiples formas de aproximación.

La figura, por tanto, reafirma la tesis de este ensayo: que el conocimiento verdaderamente transformador no es aquel que aísla, sino el que integra. La ciencia necesita la crítica filosófica para no convertirse en tecnocracia; la filosofía necesita de la ciencia para no quedar reducida a especulación vacía; y ambas necesitan de la espiritualidad para no perder de vista el horizonte de sentido que fundamenta toda búsqueda humana. La verdad, en este modelo, no es patrimonio exclusivo de ninguna de estas esferas, sino el fruto maduro de su colaboración.

Este diagrama, más que una imagen, constituye una propuesta de reconfiguración epistemológica y antropológica. Nos invita a un retorno a los orígenes, cuando, en el nacimiento del pensamiento humano, no existía una distinción rígida entre el saber racional, el saber intuitivo y el saber espiritual. Al representar la verdad en el punto de convergencia entre ciencia, filosofía y espiritualidad, la figura nos recuerda que el conocimiento pleno no es sólo

aquel que explica el mundo, sino también aquel que nos transforma a medida que lo comprendemos.

6. Consideraciones finales

La ciencia, como expresión del ingenio humano, es una herramienta poderosa de descubrimiento, innovación y transformación. Sin embargo, su alcance se ve limitado cuando se disocia de las dimensiones más profundas de la existencia: la ética, el sentido y el misterio. Reducida a la técnica o a la objetividad desprovista de reflexión, la ciencia corre el riesgo de volverse insensible a lo humano y, en consecuencia, peligrosa en su potencial de deshumanización.

Este ensayo ha defendido que el conocimiento científico es, por su naturaleza, transitorio y condicionado históricamente, moldeado por paradigmas teóricos e instrumentos metodológicos que reflejan la moral, la cultura y la cosmovisión de su época. Lo que hoy se considera un saber consolidado puede, a la luz de nuevos avances o cambios de perspectiva, volverse obsoleto o incluso reinterpretarse como un error. Por ello, el conocimiento científico no debe ser tratado como un dogma, sino como un proceso en constante revisión, y esta es precisamente su fortaleza, no su debilidad.

En contraste, la filosofía y la espiritualidad operan en campos donde las preguntas fundamentales, sobre el bien, el mal, la muerte, el sentido, el amor, el sufrimiento, permanecen constantes a lo largo de los siglos. Sus respuestas pueden variar, pero sus interrogantes siguen siendo válidos y universales. Estas dos dimensiones no solo acompañan, sino que fundamentan el proyecto humano de comprender la realidad en su totalidad, pues tratan con aquello que escapa a la medición, pero no a la significación.

Integrar ciencia, filosofía y espiritualidad no implica diluir sus métodos ni confundir sus dominios, sino reconocer su complementariedad. Dicha integración representa, en realidad, un retorno a los orígenes del saber humano, cuando no existía separación entre el estudio del mundo físico, la búsqueda de la verdad y el cultivo del alma. Es en este reencuentro donde puede emerger un nuevo paradigma: una ciencia con conciencia, una filosofía con compasión, una espiritualidad con lucidez.

En tiempos de crisis civilizatoria, colapso ambiental y acelerado avance tecnológico, urge reconstituir la unidad del saber. El camino hacia un futuro más justo y con mayor sentido no pasa únicamente por la acumulación de datos ni por la sofisticación de algoritmos, sino por una nueva alianza entre razón, ética y trascendencia.

La verdad, tal como se representó en la figura síntesis de este trabajo, no reside en un punto fijo dentro de ninguna de estas esferas, sino en la intersección dinámica entre ellas. Solo a través de esta confluencia seremos capaces de gestar un conocimiento verdaderamente humano, aquel que ilumina sin dominar, que transforma sin destruir, que comprende sin excluir.

La ciencia que se alía con la sabiduría, la ética y la compasión será aquella capaz de conducirnos, no solo hacia un mundo más informado, sino hacia un mundo más consciente, más justo y más plenamente humano.

Referências

BACON, F. **Meditaciones sacras y otras obras filosóficas**. Tradução de M. Sánchez. Madrid: Tecnos, 2000. [Publicada originalmente em 1597].

BOHM, David. **A totalidade e a ordem implicada**. São Paulo: Cultrix, 1980.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 10. ed. São Paulo: Cultrix, 1996.

EINSTEIN, Albert. **O mundo como eu o vejo**. 2. ed. São Paulo: Martin Claret, 2004.

FEYERABEND, Paul. **Contra o método: esboço de uma teoria anarquista do conhecimento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1985.

GADAMER, H.-G. **Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica**. Tradução de A. Agud Aparicio e R. Donald G. Marshall. 2. ed. Salamanca: Ediciones Sígueme, 1998. [Publicada originalmente em 1960].

JONAS, Hans. **O princípio responsabilidade: ensaio de uma ética para a civilização tecnológica**. 2. ed. Rio de Janeiro: PUC-Rio; São Paulo: Loyola, 1979.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. 3. ed. São Paulo: Nova Cultural, 2001.

KUHN, T. S. **La estructura de las revoluciones científicas**. Tradução de A. Espinoza. 2. ed. Cidade do México: Fondo de Cultura Económica, 1970. [Publicada originalmente em 1962].

MORIN, E. **Los siete saberes necesarios para la educación del futuro**. Buenos Aires: UNESCO / Paidós, 2001.

POPPER, Karl R. **Objective knowledge: an evolutionary approach**. Oxford: Clarendon Press, 1972.

SAGAN, Carl. **Cosmos**. 2. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1980.

Cura energética pelas mãos: o potencial terapêutico na prática dos profissionais de saúde

Andressa Cristina de Azevedo Barbosa¹

1. Introdução

A saúde integral e o cuidado holístico têm sido um tema muito discutido atualmente, impulsionando a busca por abordagens terapêuticas complementares. Essa tendência reflete uma compreensão mais aprofundada do ser humano, reconhecendo-o em sua totalidade, não apenas como corpo físico, mas também como um sistema que integra mente, emoções e espírito. É possível observar, assim, a valorização exponencial das práticas que consideram os campos sutis de energia, oferecendo nova perspectiva sobre o bem-estar e a promoção da saúde. Entre essas abordagens, a cura energética pela imposição das mãos desponta com aplicação cada vez mais evidente, atraindo o interesse de profissionais da área da saúde, como enfermeiros, fisioterapeutas, médicos e psicólogos.

Para a física quântica, tudo é energia, inclusive a matéria, que se manifesta em diferentes frequências vibratórias. Essa modalidade terapêutica parte da ideia de que o corpo humano é um campo energético dinâmico, permeado por energia vital. Brennan (2018) e Gordon (2001) descrevem essa energia como uma força intrínseca que pode ser influenciada e direcionada. A intervenção ocorre por meio da canalização dessa energia pelas mãos do terapeuta, com o objetivo de estimular os processos naturais de autocura e restabelecer o equilíbrio físico, emocional e espiritual do paciente.

As raízes da cura energética são milenares, como o Reiki e outras formas de imposição de mãos presentes em diversas culturas. Atualmente, essa prática tem sido objeto de estudos científicos que buscam compreender seus mecanismos e efeitos. Pesquisas indicam impactos positivos na redução do estresse, alívio da dor e melhoria do bem-estar. Para os profissionais de saúde, sua integração ao cuidado convencional amplia o arsenal terapêutico e possibilita intervenções mais humanizadas.

Brennan (2018) explora o campo energético humano e os chakras, relacionando-os ao adoecimento e à cura. A energia vital, segundo ela, sustenta o corpo físico e pode ser trabalhada terapeuticamente, fortalecendo a

¹ Especialista em Urgência e Emergência. Docente do curso de Enfermagem na UniFAAT. E-mail: zandressaazevedo@gmail.com.

autonomia do indivíduo e a autoconsciência. Gordon (2001), por sua vez, reforça que o sistema energético humano pode ser harmonizado pelo toque intencional, acessível a qualquer pessoa que deseje aprender a técnica.

Na enfermagem, Krieger (1991) desenvolveu o Toque Terapêutico (TT), prática bioenergética que utiliza as mãos como canal para equilibrar o campo energético, promovendo alívio da dor e redução da ansiedade. O conceito de energia na física quântica, que redefine a relação entre matéria, onda e partícula, fornece embasamento teórico às práticas energéticas.

A imposição de mãos tem sido incorporada como estratégia terapêutica eficaz na promoção do equilíbrio físico, emocional e energético. Reconhecida por sua simplicidade e acolhimento, contribui para o fortalecimento do vínculo terapêutico e do cuidado humanizado. Mesmo com a necessidade de mais comprovação científica, seus efeitos subjetivos e a relação terapêutica que proporciona a tornam uma prática valorizada. Conforme Silva e Freitas (2002), a imposição de mãos é uma forma de comunicação terapêutica baseada na transferência de energia entre terapeuta e paciente.

Diante disso, este artigo visa explorar o potencial terapêutico da cura energética pelas mãos no contexto da prática profissional em saúde. A fundamentação teórica aborda as evidências clínicas e aplicações práticas, além dos desafios de sua incorporação na rotina dos profissionais e suas perspectivas futuras.

Assim, a pergunta norteadora é: a prática da cura energética pelas mãos dos profissionais de saúde pode influenciar positivamente os resultados terapêuticos no tratamento do paciente?

A pesquisa propõe como objetivo geral explorar o potencial terapêutico da cura energética pelas mãos no contexto da prática profissional em saúde, investigando como essa abordagem pode influenciar positivamente os resultados do tratamento do paciente. Apoiando o objetivo geral, apontam-se como objetivos específicos analisar a fundamentação teórica da cura energética pelas mãos, explorando conceitos como energia vital humana, campos energéticos e física quântica.

2. Metodologia da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com delineamento bibliográfico, cujo objetivo é compreender e discutir o potencial terapêutico da cura energética pelas mãos no contexto da atuação dos profissionais de saúde. A abordagem qualitativa permite explorar significados, percepções e

interpretações sobre o tema, favorecendo a análise crítica de diferentes correntes teóricas e experiências já documentadas na literatura científica.

A investigação foi conduzida por meio da seleção e análise de materiais disponíveis em livros, artigos científicos, teses, dissertações e documentos oficiais, publicados em português, inglês e espanhol, prioritariamente nos últimos 15 anos. As fontes foram obtidas em bases de dados como SciELO, LILACS, PubMed, Google Acadêmico e ResearchGate, utilizando descritores como: "cura energética", "imposição de mãos", "Reiki", "práticas integrativas", "profissionais de saúde" e "terapias complementares".

Foram incluídas publicações que abordam a aplicação terapêutica da energia pelas mãos no contexto da saúde, bem como aquelas que discutem o papel de profissionais como enfermeiros, técnicos de enfermagem, fisioterapeutas, médicos e dentistas nas práticas integrativas e complementares. Foram excluídos trabalhos com foco exclusivamente religioso ou esotérico, sem respaldo técnico ou científico.

A análise dos dados foi realizada por meio de leitura crítica e interpretação temática, com o intuito de identificar convergências, contribuições e lacunas na literatura, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento sobre a aplicação da cura energética no cuidado integral à saúde.

3. Campo energético humano e cura vibracional

Segundo Brennan (2018), o ser humano é um sistema multidimensional composto pelos níveis físico, emocional, mental e espiritual, todos interligados e permeados por um campo de energia vital, conhecido como aura. Esse campo, tratado por meio da imposição de mãos, é sustentado por chakras, que distribuem a energia pelo corpo. Desequilíbrios emocionais, mentais ou espirituais se manifestam primeiro nesse campo sutil, podendo evoluir para doenças físicas se não forem harmonizados. A prática da cura energética visa restabelecer o fluxo harmônico da energia vital, promovendo equilíbrio e facilitando a cura. Para Brennan (1989), as doenças têm origem no campo energético antes de se manifestarem no corpo físico, e a cura acontece quando esse fluxo é restabelecido.

Essa percepção energética pode ser desenvolvida por qualquer pessoa por meio de práticas como meditação e atenção plena, sendo uma via de empatia, cuidado e conexão com o outro.

Para Gordon (2001), a Prática da Polaridade considera que o corpo é sustentado por campos energéticos organizados por princípios de polaridade – positiva, negativa e neutra. O equilíbrio desses fluxos garante bem-estar,

enquanto seus bloqueios levam ao adoecimento. A cura pelas mãos, proposta por Gordon, busca restaurar esse equilíbrio por meio do toque consciente e empático. A técnica é acessível a qualquer pessoa e se baseia em presença, intenção positiva e empatia. Gordon ressalta que a energia curativa é universal e que o toque compassivo pode induzir relaxamento, aliviar sintomas e estimular a autocura.

4. Toque terapêutico e práticas bioenergéticas na enfermagem

Krieger desenvolveu o Toque Terapêutico (TT), uma prática bioenergética baseada nos princípios da física quântica e na visão de um universo interconectado (Krieger, 1991). O TT utiliza a energia vital das mãos para aliviar a dor, reduzir a ansiedade e equilibrar o campo energético do indivíduo.

Sua aplicação exige do terapeuta intenção clara, concentração e centralização, utilizando energia universal e não pessoal. A visualização do paciente também pode auxiliar na harmonização energética (Krieger, 1991).

Estudos experimentais relatados por Krieger (1991) mostram que Grad observou melhoras em sementes e camundongos tratados com energia; a própria autora também registrou aumento de hemoglobina em pacientes, além de pesquisas que identificaram redução de ansiedade e percepção de campo energético durante a técnica.

Segundo Silva e Freitas (2002), a imposição de mãos é um processo intencional de transferência de energia com impacto positivo na comunicação terapêutica e vínculo com o paciente. Mesmo sem comprovação científica total, sua eficácia subjetiva é valorizada no cuidado humanizado.

Na enfermagem, o toque terapêutico – baseado na teoria de Rogers e na prática de Krieger – busca restaurar o equilíbrio do campo energético (Sousa; Guimarães, 2015). As fases da técnica incluem centramento, avaliação, intervenção e reavaliação. Seus efeitos clínicos incluem alívio da dor, redução de edema e ansiedade e melhora do bem-estar. Desde 2002, a NANDA² reconhece o diagnóstico de “campo de energia perturbado”, legitimando a prática. Apesar dos benefícios, sua adoção ainda é limitada nos serviços de saúde, exigindo maior formação dos profissionais (Sousa; Guimarães, 2015).

² NANDA International (*North American Nursing Diagnosis Association*) é uma associação que desenvolve e atualiza a classificação dos diagnósticos de enfermagem, utilizada mundialmente como referência na prática profissional.

5. Reiki e evidências científicas

O Reiki é uma técnica complementar que utiliza a imposição de mãos para equilibrar a energia vital. Segundo Oliveira, Oliveira e Gomes (2012), o Reiki atua nos chakras, liberando bloqueios e promovendo relaxamento. A OMS reconhece o Reiki como prática segura para auxiliar tratamentos convencionais, especialmente em doenças crônicas, contribuindo para o bem-estar sem efeitos colaterais.

Oliveira (2003) investigou camundongos submetidos à imposição de mãos e encontrou alterações nos sistemas hematológico e imunológico, sugerindo efeitos biológicos mensuráveis. O estudo reforça a necessidade de mais pesquisas científicas sobre os impactos fisiológicos da prática.

Marta Ier *et al.* (2010) avaliaram o Toque Terapêutico em idosos com dor crônica e constataram redução da dor, sintomas depressivos e melhora na qualidade do sono após oito sessões, sugerindo sua eficácia como intervenção não invasiva.

Outro estudo, conduzido por Procópio et al. (2019), avaliou os efeitos do Reiki em mulheres adultas e idosas com dor crônica e transtornos emocionais. As participantes relataram alívio da dor, redução da ansiedade e da depressão, além de melhora do bem-estar.

Segundo Hoga (2016), a humanização na saúde exige reconhecer emoções, valores e ética na relação profissional-paciente. O autoconhecimento do profissional favorece empatia e acolhimento, essenciais para um cuidado humanizado e efetivo.

6. Perspectiva espiritual e energética da cura

As curas espirituais, conforme discutido por Garcia (2015), representam uma abordagem terapêutica que integra corpo, mente e espírito, fundamentada nos princípios do Espiritismo. A mediunidade de cura, os passes energéticos e a fluidoterapia são técnicas voltadas ao reequilíbrio energético e à promoção da saúde integral. Segundo Garcia (2015), a cura espiritual vai além do aspecto físico, abrangendo também a reforma íntima e a elevação moral do paciente, considerados fundamentais para a verdadeira recuperação. O autor destaca que a eficácia do tratamento depende do preparo ético e espiritual do médium, tendo a caridade como um de seus pilares. O amor e a compreensão, acrescenta, fortalecem os fluidos espirituais e atuam diretamente nos campos energéticos do paciente.

De acordo com Boff (2010), a matéria pode ser compreendida como uma forma condensada de energia, em consonância com a Teoria da Relatividade. Inspirado pela física quântica, o autor descreve a realidade

como uma rede de vibrações energéticas e, ao citar Heisenberg, destaca que o universo não é formado por coisas, mas por campos de energia interligados que emergem de uma dimensão mais profunda e sutil. Boff ainda discorre sobre a energia de fundo ou vácuo quântico – energia primordial anterior ao espaço-tempo –, sugerindo sua possível analogia com Deus. Essa perspectiva reforça o entendimento das terapias energéticas como práticas coerentes com uma visão de mundo onde tudo é energia.

7. Medicina tradicional chinesa e manipulação energética

A Medicina Tradicional Chinesa (MTC) apresenta uma visão milenar sobre o funcionamento do corpo humano e sua relação com a energia vital, conhecida como "Qi". A saúde depende do livre fluxo do Qi pelos meridianos, e seus bloqueios podem causar doenças físicas e emocionais. Lordelo (2021) destaca práticas como acupressão e automassagem, que visam desbloquear pontos energéticos e restaurar a harmonia corporal. Segundo o autor, “a acupressão é uma prática milenar que utiliza a pressão em pontos específicos do corpo para equilibrar a energia vital e promover a saúde” (Lordelo, 2021, p. 8).

Lordelo também enfatiza a importância do papel ativo do indivíduo no processo de cura, especialmente por meio do autoconhecimento. A automassagem é destacada como uma ferramenta de empoderamento: “a automassagem permite ao indivíduo assumir um papel ativo em sua saúde, promovendo o equilíbrio energético e prevenindo doenças” (Lordelo 2021, p. 15). O autor ainda aponta que emoções negativas podem causar bloqueios energéticos e que a acupressão pode auxiliar na sua liberação: “o bloqueio energético causado por emoções negativas pode ser aliviado por meio da estimulação dos pontos de acupressão, restaurando o fluxo de energia e promovendo a cura” (Lordelo, 2021, p. 22).

A MTC propõe um modelo terapêutico que integra emoções, consciência e estilo de vida, fortalecendo a vitalidade e prevenindo doenças. Suas técnicas são valorizadas por sua simplicidade, eficácia e por estimularem a autonomia do paciente.

8. A física quântica e o paradigma energético na saúde

A física quântica introduz uma nova maneira de compreender o universo, apontando que a realidade não é composta por objetos sólidos isolados, mas por redes de energia vibracional interconectadas. Boff (2010) explora essa visão ao afirmar que a matéria é uma forma condensada de energia, e que, conforme a Teoria da Relatividade, matéria e energia são

intercambiáveis. A partir desse ponto de vista, o universo é descrito como uma vasta sinfonia de vibrações energéticas, o que abre espaço para uma interpretação da saúde fundamentada não apenas na biologia, mas também na harmonia vibracional dos sistemas.

Boff (2010) destaca a existência de uma "energia de fundo" ou "vácuo quântico", considerada uma energia primordial que antecede o espaço-tempo e todas as forças conhecidas. Essa energia, embora invisível, permeia tudo o que existe e é apontada como a base da vida. O autor propõe que essa energia pode ser compreendida metaforicamente como uma manifestação de Deus, sugerindo que a espiritualidade e a ciência convergem ao reconhecer uma origem comum e energética para toda existência. Segundo ele, a singularidade humana está na capacidade de acessar conscientemente essa energia, o que amplia o entendimento sobre os processos de cura.

Essa abordagem oferece um suporte teórico importante para a legitimidade das terapias energéticas, pois situa o ser humano dentro de um contexto vibracional e dinâmico. A saúde, então, passa a ser entendida como o resultado do alinhamento com essas vibrações fundamentais, e a doença como a manifestação de um descompasso energético. Assim, a física quântica não apenas fornece uma linguagem científica para práticas antes consideradas subjetivas, como também reforça a necessidade de abordagens terapêuticas integradas, que reconheçam o ser humano como um campo de energia em constante interação com o todo.

9. Considerações finais

As evidências reunidas ao longo deste trabalho demonstram que o toque é uma das formas mais sutis e eficazes de comunicação não verbal, essencial na prática terapêutica. A pele, maior órgão do corpo humano, atua como ponte entre o mundo interno e externo, possibilitando a percepção sensorial e emocional. É por meio dela que o tato – primeiro sentido a se desenvolver ainda na vida intrauterina – manifesta-se como um canal de conexão profunda entre os seres humanos.

Segundo Damasceno (2023), o toque é capaz de expressar sentimentos como simpatia, cuidado e preocupação, transmitindo significados terapêuticos. Quando associado à intenção curativa, ao conhecimento técnico e à sensibilidade do profissional de saúde, torna-se um recurso valioso para promover o equilíbrio energético e a saúde integral do paciente.

A prática do toque terapêutico, fundamentada na canalização da energia vital, mostra-se eficaz ao promover bem-estar, relaxamento, alívio de dores e estímulo ao processo de autocura, reconhecendo o ser humano como um todo integrado – corpo, mente e espírito. Nesse sentido, os resultados

analisados permitem concluir que a cura energética pelas mãos pode, de fato, influenciar positivamente os resultados terapêuticos no cuidado em saúde, favorecendo a humanização das práticas profissionais.

Contudo, também se reconhece a necessidade de ampliar os estudos científicos que sustentem essa abordagem e de investir na formação adequada dos profissionais de saúde, a fim de garantir sua aplicação de forma ética, consciente e baseada em evidências.

Referências

- BOFF, Leonardo. A matéria não existe; tudo o que existe é energia. **O Tempo**, Belo Horizonte, 1 out. 2010. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/opiniaio/leonardo-boff/a-materia-nao-existe-tudo-o-que-existe-e-energia-1.217793>. Acesso em: 09 jul. 2025.
- BRENNAN, Barbara Ann. **Mãos de luz**: um guia para a cura através do campo de energia humana. 22.^a ed. São Paulo: Pensamento, 2018.
- BRENNAN, Barbara Ann. **Mãos de luz**: um guia para a cura através do campo de energia humano. São Paulo: Cultrix, 1989.
- DAMASCENO, Jackson Rodrigues. **Toque terapêutico**: ciência e sensibilidade. São Paulo: Appris, 2023.
- GARCIA, Wilson. As Curas Espirituais. **Portal do Espírito**, 30 dez. 2015. Disponível em: <https://espírito.org.br/artigos/as-curas-espirituais-2/>. Acesso em: 07 ago. 2025.
- GORDON, Richard. **A cura pelas mãos**: ou a prática da polaridade. São Paulo: Pensamento, 2001.
- HOGA, Luiza Akiko Komura. A dimensão subjetiva dos profissionais de saúde na humanização da assistência. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 50, n. 3, p. 537–543, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/jg3z6bF4ZYZj4wXwDCStbkh/>. Acesso em: 09 jul. 2025.
- PROCÓPIO, Pâmela Samara de Oliveira; SANTOS, Tatiane Costa; ALMEIDA, Mariana; ARAÚJO, Maria Luiza. **Os benefícios do Reiki em mulheres adultas e idosas com dor crônica associada**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE SAÚDE, 3., 2019, Belo Horizonte. Anais [...]. Belo Horizonte: Proceedings of Science, 2019. Disponível em: <https://proceedings.science/sisa-2019/trabalhos/os-beneficios-do-reiki-em-mulheres-adultas-e-idosas-com-dor-cronica-associada-a?lang=pt-br>. Acesso em: 19 ago. 2025.

KRIEGER, Dolores. Entendendo o toque terapêutico. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 44, n. 4, p. 69–73, out./dez. 1991. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/vqk5xvhQ867wgLJrrm4qn3q/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 jul. 2025.

LORDELO, Guilherme. **A arte de curar com as mãos**: manual de acupressão e automassagem chinesa. São Paulo: Madras, 2021.

MARTA, Ilda Estefani Ribeiro et al. Efetividade do toque terapêutico sobre a dor, depressão e sono em pacientes com dor crônica: ensaio clínico. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 44, n. 4, p. 1100–1106, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/cwzkWBNbFb4bTYLbStDHQzd/?lang=pt>. Acesso em: 09 jul. 2025.

OLIVEIRA, Jane Furtado de; OLIVEIRA, Márcia Silva de; GOMES, Ubyrajara. O Reiki na ciência – técnica utilizada na restauração da saúde. In: **12º CONGRESSO MUNDIAL DE SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE**, 2012, São Paulo. Anais... São Paulo: COPEC, 2012. Disponível em: <https://copec.eu/congresses/shewc2012/proc/works/065.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2025.

OLIVEIRA, Ricardo Monezi Julião de. **Efeitos da prática de imposição de mãos sobre os sistemas hematológico e imunológico de camundongos machos**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ciências) — Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://gokai.es/wp-content/uploads/2022/09/REIKI-SOBRE-RATONES-INOCULADOS-CON-CANCER-DE-MAMA-2.pdf>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SILVA, M. J. P.; FREITAS, G. F. A imposição de mãos como recurso terapêutico. In: **5º CONGRESSO BRASILEIRO DE COMUNICAÇÃO EM ENFERMAGEM**, 2002, Ribeirão Preto. Anais eletrônicos... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2002. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000052002000200021&script=sci_arttext. Acesso em: 09 jul. 2025.

SOUSA, Elaine Cristina Ribeiro de; GUIMARÃES, Tânia Aparecida Porto. Aplicação do toque terapêutico na assistência complementar em enfermagem. **Revista Estudos**, Goiânia, v. 42, n. 2, p. 275–289, jul./dez. 2015. Disponível em: <https://seer.pucgoias.edu.br/index.php/estudos/article/view/3815>. Acesso em: 09 jul. 2025.

A Inteligência Artificial na Educação: Potencialidades, Desafios e o Papel do Educador

Fernanda dos Santos Ueda¹

Joyce Bittencourt Teixeira de Oliveira²

Yasmin Moreira Vieira de Souza³

1. Introdução

No campo educacional, a Inteligência Artificial (IA) se materializa em sistemas que transformam o processo de ensino-aprendizagem, indo além da digitalização de conteúdo. Esta tecnologia, segundo a Proposta de Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024-2028 se baseia na capacidade de não apenas armazenar informações, mas processar uma grande quantidade de dados e, a partir daí, gerar resultados úteis e inteligentes (Brasil, 2024), é um acelerador para a criação de um sistema educacional adaptativo e individualizado, capaz de atender às complexidades do século XXI.

O modelo tradicional de ensino, muitas vezes focado na transmissão unilateral de conhecimento, enfrenta desafios em um mundo onde a informação é onipresente. Nesse contexto, a IA surge como uma resposta viável, capaz de personalizar a aprendizagem em larga escala. Segundo Souza *et al.* (2024), a aplicação da IA na educação é formalizada na Área da Inteligência Artificial Educacional (AIED), que utiliza algoritmos para aprimorar o ensino. Um dos pilares teóricos da AIED é a Aprendizagem Adaptativa, uma abordagem que ajusta o conteúdo e o ritmo de estudo de cada

¹ Doutora e Mestra em Educação pela Universidade de Sorocaba. Bacharel em Direito pela Instituição Toledo de Ensino de Bauru. Coordenadora do Centro de Estudos Superiores da Polícia Civil – CESPC e Professora concursada da Academia de Polícia Civil de Estado de São Paulo. Delegada de Polícia do Estado de São Paulo. E-mail: fernandaueda@uol.com.br.

² Mestranda do Programa de Mestrado Interdisciplinar em Direitos Humanos com ênfase em Segurança Pública pela Universidade Federal de Goiás. Bacharel em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e em Filosofia pela Universidade de São Paulo. E-mail: joycebittencourt1983@gmail.com.

³ Bacharel em Direito pela Universidade de Sorocaba. Pós-graduada em Ciências Criminais pela Faculdade de São Vicente. E-mail: yasminmoreiravieira@gmail.com.

aluno de forma personalizada, com base na análise de seu desempenho e de seus dados.

Os pesquisadores Souza *et al.* (2024) observam que, além da Aprendizagem Adaptativa, a IA impulsiona o desenvolvimento de Sistemas de Tutoria Inteligente, os quais simulam um mentor e oferecem feedback imediato e personalizado aos alunos, auxiliando-os a compreender melhor os conceitos estudados.

A capacidade da IA de processar grandes volumes de dados de estudantes é outro ponto destacado por Cardoso *et al.* (2022) materializado na Análise de Dados Educacionais (*Learning Analytics*). Segundo os autores, essa técnica é utilizada para identificar padrões nas informações e ajudar os educadores a compreenderem o desempenho de seus alunos. Cardoso *et al.* (2022) apontam que o *Learning Analytics* pode auxiliar na identificação de estudantes com dificuldades, buscando resolver o problema da reprovação e do abandono escolar, especialmente na educação a distância.

Nesse cenário de transformação, a IA, além de facilitar o aprendizado, possibilita um diagnóstico mais preciso das necessidades de cada aluno, posto que a capacidade de processar vastas quantidades de dados permite identificar lacunas de conhecimento e padrões de dificuldades de forma que seria inviável para o professor individualmente. Essa análise permite a criação de caminhos de aprendizagem individualizados, garantindo que o estudante não perca tempo com conteúdo já dominado, ao mesmo tempo que foca nos tópicos que requerem mais atenção.

Assim, este capítulo aprofunda a discussão sobre as potencialidades e os desafios da IA na educação, oferecendo uma análise teórica e metodológica de sua aplicação. Ao examinar a literatura acadêmica, são explorados as implicações éticas e os obstáculos sociais que acompanham a adoção da IA. O objetivo é argumentar que a integração bem-sucedida da IA no ambiente educacional depende de uma abordagem que a veja não como um substituto do professor, mas como um auxiliador, capaz de potencializar o desenvolvimento humano e construir um sistema educacional equitativo e inovador.

2. Fundamentação teórica

A IA pode ser compreendida como "sistemas que produzem resultados a partir de um grande volume de dados, permitindo um processo de aprendizagem, que realiza previsões, classificações, recomendações ou gera decisões que possam influenciar ambientes físicos e virtuais" (Brasil, 2024, p. 06). No campo da educação, Souza *et al.* (2024) explicam que essa tecnologia evolui para a Inteligência Artificial Educacional (AIED), que se baseia no uso

de algoritmos para otimizar o ensino. Um dos conceitos da AIED é a Aprendizagem Adaptativa, uma abordagem que personaliza a experiência de aprendizado, ajustando o conteúdo e o ritmo de forma individualizada a partir da análise do desempenho do aluno.

Além da personalização, a IA impulsiona o desenvolvimento de Sistemas de Tutoria Inteligente. Conforme destacado por Souza *et al.* (2024), esses sistemas impulsionam a IA ao simular um mentor que fornece feedback imediato e personalizado, auxiliando os estudantes a compreenderem melhor os conceitos. Em complemento, Cardoso *et al.* (2022) ensinam que o *Learning Analytics* utiliza o processamento de grandes volumes de dados de estudantes para identificar padrões nas informações e ajudar os educadores a compreenderem o desempenho de seus alunos. Além disso, os pesquisadores apontam que essa ferramenta é um recurso para detectar estudantes com dificuldades, buscando solucionar a questão da reprovação e do abandono na aprendizagem à distância.

Apesar dos benefícios, a implementação da IA na educação enfrenta desafios éticos e sociais significativos. A questão da integridade da autoria, por exemplo, é um dilema urgente, levantado pelo uso de ferramentas de IA generativa como o ChatGPT, que pode comprometer a originalidade da produção acadêmica (Andrade, 2023). Marques (2023) aponta o risco de esses sistemas contaminarem a literatura científica, dificultando a distinção entre o real e o falso. Andrade (2023) e Schmidt (2024) advertem para o potencial da IA de fabricar referências e documentos inexistentes, o que reforça a necessidade de diretrizes claras para o uso responsável dessas ferramentas.

Outro desafio ético é a opacidade dos algoritmos, que, segundo Nunes em entrevista a Fioravanti e Vasconcelos (2024), funcionam como uma “caixa preta” sem a devida transparência. Essa falta de clareza pode perpetuar e reforçar preconceitos, já que, conforme explica Sampaio (2024), se uma IA for treinada com dados que não representam adequadamente certos grupos sociais, ela pode reforçar preconceitos existentes, piorando a exclusão.

Além dos dilemas éticos, a questão da equidade e do acesso à tecnologia é crucial. O periódico Rease (2024) aponta que a adoção da IA requer uma infraestrutura tecnológica robusta e políticas públicas, sem as quais a inovação se restringe a quem já tem recursos, podendo ampliar a exclusão social. O avanço da tecnologia deve ser acompanhado por um compromisso político para democratizar o acesso.

O papel do professor é redefinido por essa tecnologia. Segundo Lira *et al.* (2024) e Nunes (2024), a IA não busca substituir o educador, mas redefinir sua função ao automatizar tarefas rotineiras. Ogeda e Moreira (2025) enfatizam que o professor é essencial para guiar e apoiar os alunos de forma a

adaptar as tecnologias às necessidades específicas de cada um; além do mais a IA não substitui o professor, mas é uma apenas ferramenta de auxílio.

3. Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi elaborada a partir de uma revisão bibliográfica e documental com o objetivo de analisar as implicações e o potencial da IA na área da educação. A abordagem exploratória-descritiva permitiu um levantamento abrangente de estudos científicos e relatórios governamentais.

A primeira etapa consistiu na seleção de fontes de informação relevantes, incluindo periódicos científicos, artigos de revistas especializadas (Pesquisa FAPESP), documentos oficiais do governo brasileiro (Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial e Plano IA para o Bem de Todos: Proposta de Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024-2028), e trabalhos acadêmicos publicados. Diante disso, o conteúdo foi examinado para identificar os principais conceitos, debates, desafios e potencialidades da IA na educação, bem como os diferentes pontos de vista apresentados pelos autores.

4. Desafios éticos e de integridade acadêmica

O crescimento da IA na área da educação é acompanhado por desafios éticos, pedagógicos e sociais que precisam ser analisados. Um dos dilemas debatidos é a questão da integridade da autoria. O uso da ferramenta IA generativa, como o ChatGPT, levanta a preocupação de que estudantes e até mesmo pesquisadores possam utilizá-las de forma inadequada, comprometendo a originalidade e o rigor da produção acadêmica (Andrade, 2023). Marques (2023) aponta que existe um risco de que esses sistemas contamine o mundo acadêmico, criando um cenário em que se torna difícil distinguir o falso do real, além de que a tarefa de detectar *papers* gerados por algoritmos se torna um jogo de pega-pega, exigindo o aprimoramento de novas tecnologias de detecção.

Essa questão não se limita apenas à detecção de plágio. Andrade (2023) aponta que a IA tem o potencial de fabricar referências e documentos que não existem. Logo, este problema, que desafia a base da pesquisa científica, reforça a necessidade de as universidades e as instituições de ensino estabelecerem diretrizes claras sobre o uso responsável dessas ferramentas (Andrade, 2023; Schmidt, 2024). Diante desse cenário, Ney Lemke, físico da Coordenadora de Tecnologia da Informação da UNESP em entrevista a Andrade (2023, p. 22) sugere que "essa tecnologia continuará sendo aprimorada e isso se dará de forma cada vez mais rápida, de modo que

precisaremos aprender a conviver com ela e a usá-la com responsabilidade”. Dessa maneira, em vez de adotar uma postura de rejeição ou negação, é necessária uma adaptação proativa por parte da sociedade, em particular no ambiente acadêmico.

Outro desafio ético é a transparência algoritmos. Como aponta Nunes em entrevista a Fioravanti e Vasconcelos (2024), os programas de IA muitas vezes funcionam como uma “caixa preta”, cujas decisões que impactam a vida e o aprendizado dos alunos são tomadas sem a devida transparência ou a possibilidade de auditoria.

A falta de clareza nos dados de treinamento de uma IA pode trazer problemas sérios, ou seja, se a IA é treinada com dados que não representam bem todos os grupos de pessoas, ela pode acabar aprendendo e reforçando os preconceitos que já existem na sociedade. Nesse sentido, Sampaio (2024) argumenta para imaginar que um algoritmo de IA foi ensinado com dados em que certos grupos sociais aparecem menos, esse algoritmo, sem querer, pode sugerir oportunidades de carreira mais limitadas para esses grupos, simplesmente porque foi treinado com uma visão distorcida do mundo. Isso, por sua vez, pode piorar a exclusão social e fortalecer o preconceito contra grupos que já são marginalizados.

A IA também levanta a questão de sua própria autoria e responsabilidade, ou seja, o que acontece quando um texto gerado por IA comete um erro? Quem é o responsável por essa informação incorreta? O autor que a utilizou? O desenvolvedor da ferramenta? Hayashi (2025) discute as diretrizes éticas para o uso de IA na comunicação científica, destacando a necessidade de "responsabilidade, integridade e transparência".

Hayashi (2025) e Schmidt (2024) ressaltam que muitos periódicos já aceitam o uso de IA para revisão gramatical, mas exigem que a autoria final seja do pesquisador humano, deixando clara a distinção entre a ferramenta e o criador. Schmidt (2024) destaca que SciELO, por exemplo, não permite que a IA seja uma autora do trabalho, mas incentiva a sua aplicação na preparação e revisão de artigos.

5. Acesso e equidade

A questão da equidade e do acesso à tecnologia é central. A adoção da IA na educação exige uma infraestrutura tecnológica resistente, incluindo acesso à internet de alta velocidade e dispositivos eletrônicos adequados, que ainda não são uma realidade em muitas escolas, especialmente em áreas rurais ou comunidades de baixa renda.

Lira *et al.* (2024) apontam que a IA na educação requer “políticas públicas adequadas” para garantir a inclusão, pois, sem elas, a inovação ficará restrita a quem já tem recursos e poderá, em vez de reduzir, ampliar a exclusão social. O avanço da tecnologia, portanto, precisa ser acompanhado de um compromisso político e social para democratizar o acesso, evitando que a lacuna digital se torne uma lacuna educacional ainda maior.

6. O novo papel do professor

O papel do professor no contexto da IA é um tema relevante para área. Lira *et al.* (2024) e Nunes (2024) entendem que a IA, ao automatizar tarefas rotineiras como correção de provas, análise de desempenho e organização de dados, não busca substituir o educador e libera o professor para se dedicar a habilidades que são insubstituíveis pela tecnologia, como a empatia, criatividade, pensamento crítico e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais.

Assim, o professor se torna um facilitador de debates e um mentor que guia os alunos na navegação de um universo de informações complexas, em vez de simplesmente transmitir conhecimento (Lira *et al.* 2024). O estudo de Costa, Ribeiro e Mossin (2023) aponta que a IA incentiva interações profundas entre alunos e docentes, enriquecendo as discussões e tornando o ensino mais dinâmico.

Nesse sentido, Ogeda e Moreira (2025) enfatizam que a IA oferece recursos avançados para o ensino e a avaliação, mas não substitui o papel central do professor. O educador continua sendo essencial para guiar e apoiar os alunos, pois orienta e oferece suporte aos alunos. Seu papel é adaptar as tecnologias disponíveis de modo que atendam de forma eficaz às necessidades individuais de cada estudante.

Outro ponto, é a necessidade de formação continuada para os professores apontada por Lira *et al.* (2024), pois a simples adoção de ferramentas de IA não é suficiente. Os educadores precisam ser capacitados para entender as potencialidades e as limitações da tecnologia, sabendo como integrá-la de forma eficaz em suas práticas pedagógicas. A capacitação docente é importante para que a IA se torne uma ferramenta de auxílio em vez de um fator de desvalorização para os profissionais da educação.

7. Impacto no processo de ensino-aprendizagem

Autores apontam que a IA pode atuar como aliado na personalização do ensino, elevando o engajamento e a motivação dos alunos. Segundo Santos (2024), os alunos que utilizam plataformas de aprendizagem com IA tendem

a demonstrar maior motivação e interesse, uma vez que o conteúdo é apresentado de maneira interativa e envolvente. Os autores enfatizam que essa capacidade de adaptar o ritmo e o conteúdo às necessidades individuais de cada estudante garante que o aprendizado seja mais eficaz e relevante. A gamificação, por exemplo, é uma das estratégias que, com o apoio da IA, pode transformar o conteúdo educacional em uma experiência mais lúdica e interativa.

Cardoso *et al.* (2022) apontam que a IA pode oferecer um suporte para a detecção de dificuldades de aprendizagem e o apoio a estudantes com necessidades especiais. Ao analisar o desempenho de forma contínua, os sistemas de IA podem identificar padrões que sugerem que um aluno está enfrentando desafios, permitindo que o professor intervenha de forma proativa e ofereça um suporte personalizado. Para Lira *et al.* (2024), essa capacidade de diagnóstico rápido ajuda a garantir uma educação mais inclusiva.

Giraffa e Kohls-Santos (2023) entendem que a integração da IA, especialmente com ferramentas como o ChatGPT, pode ajudar a repensar as estruturas das escolas e universidades. Essa abordagem estimula a busca por novas formas de ensinar e aprender, usando recursos e métodos que cruzam diferentes áreas do conhecimento. O objetivo, segundo as autoras, é fazer com que a educação fique mais próxima da realidade dos estudantes, tornando o aprendizado mais flexível e dinâmico. Elas argumentam que essa aproximação pode trazer novas perspectivas para o ambiente escolar e acadêmico, assim, defendem que:

de fato, na atualidade, é desafiador promover diferentes metodologias de ensino e de aprendizagem que estejam adequadas à realidade dos estudantes, ao contexto no qual estão inseridos, para que o processo educativo seja significativo. Assim sendo, vemos como uma possibilidade real a integração dos recursos e artefatos das tecnologias digitais, como é o caso da inteligência artificial ao cotidiano escolar e universitário, inclusive como forma de promover a ética, a transformação social e o desenvolvimento da criticidade dos sujeitos, sejam estes estudantes, professores e educadores como um todo (Giraffa; Kohls-Santos, 2023, p. 131).

Portanto, a IA não surge apenas como uma ferramenta de suporte para a educação inclusiva e personalizada, conforme destacado por Cardoso *et al.* (2022) e Lira *et al.* (2024), mas como um fator para uma transformação ampla. Ao repensar as estruturas de ensino e aproximar a escola da realidade dos estudantes, como sugerem Giraffa e Kohls-Santos (2023), a IA se torna um recurso para superar os desafios da educação contemporânea. A integração dessas tecnologias digitais no ambiente acadêmico e escolar tem o potencial

de promover um processo de aprendizagem mais dinâmico, fortalecendo a ética e o pensamento crítico.

8. Regulamentação e a ética da IA

A discussão sobre a regulação da IA é um debate global. O Brasil participa ativamente na busca por um equilíbrio entre a inovação e a segurança conforme apontado por Schmidt (2023), que enfatiza que a regulamentação é um processo difícil, pois, se for prematura, pode restringir a inovação, mas, se for ausente, pode permitir o uso irresponsável de tecnologias com grande poder de impacto social.

Em uma perspectiva de transformação no ensino, a IA tem o potencial para dar origem a um novo modelo educacional, a "inteligência híbrida" (Brasil, 2024). Essa ideia se baseia na integração da inteligência humana com a artificial, sugerindo que o futuro da educação não é sobre substituir o professor, mas sobre a colaboração entre humanos e máquinas. Nesse cenário, a tecnologia serve para expandir a capacidade de aprendizado e cognição do aluno. Essa visão se alinha com iniciativas como o "Plano IA para o Bem de Todos" (Brasil, 2024), que visa usar inovações em IA para beneficiar a sociedade brasileira de forma sustentável e inclusiva.

Em síntese, a análise da discussão e dos resultados revela que a IA na educação é transformadora e complexa. Seus benefícios, como a personalização do ensino, o aumento do engajamento estudantil e a otimização das tarefas docentes, são inegáveis. No entanto, sua implementação exige cautela e responsabilidade, dadas as questões éticas de autoria, a transparência algorítmica e a necessidade de políticas públicas que garantam a equidade no acesso. A IA não é uma solução, mas uma ferramenta que, quando utilizada em conjunto com a experiência do professor, pode redefinir o futuro da educação, tornando-a mais inclusiva, dinâmica e alinhada às necessidades do século XXI.

9. Considerações finais

A IA representa uma mudança de paradigma na educação, posto que os resultados obtidos demonstram que, quando utilizada de forma estratégica, ela tem o potencial de tornar o aprendizado mais personalizado, eficiente e acessível. Ela otimizar a carga de trabalho dos professores e fornecer dados valiosos para aprimorar as metodologias de ensino (Nunes, 2024), enquanto os sistemas de tutoria inteligente e aprendizado adaptativo destacado por Souza *et al.* (2024) atendem às necessidades individuais de cada aluno.

No entanto, é importante que a adoção da IA seja guiada por um planejamento cuidadoso e com diretrizes éticas (Sampaio, 2024), considerando os desafios relacionados à privacidade de dados, à exclusão digital e ao papel do professor nesse novo ecossistema (Lira *et al.* 2024). A IA não é uma resposta completa para os problemas educacionais, nem deve ser vista como um substituto do educador. A transparência dos algoritmos são questões cruciais que devem ser abordadas por meio de um debate ético contínuo (Lira *et al.* 2024), a fim de garantir que a tecnologia seja usada de forma justa e equitativa.

A pesquisa aponta que a IA incentiva interações mais profundas entre alunos e docentes, enriquecendo as discussões e tornando o ensino mais dinâmico. Em vez de substituir o educador, Lira *et al.* (2023) deixam claro que a IA o empodera, transformando-o em um facilitador de aprendizagem e mentor. A IA pode atuar como um poderoso aliado na personalização do ensino, elevando o engajamento e a motivação dos alunos (Santos, 2024), o que pode ser um fator para combater a evasão escolar e garantir que o processo de aprendizagem seja significativo.

O futuro da educação não é apenas tecnológico, mas fundamentalmente humano, ou seja, a colaboração entre a IA e o toque humano do professor é um fator para criar um ambiente educacional inclusivo e eficaz, onde a tecnologia serve ao propósito maior de desenvolver o potencial humano. O uso de IA nas universidades e escolas tem o potencial de fortalecer a ética e o pensamento crítico.

O caminho a seguir é claro: a tecnologia deve ser vista como uma ferramenta de transformação, mas sua implementação deve ser acompanhada de uma reflexão sobre seus impactos sociais e éticos (Guimarães Junior, 2024). Em um mundo onde a IA assume as tarefas repetitivas, o professor pode se concentrar em seu papel insubstituível: inspirar, orientar e nutrir as habilidades socioemocionais dos alunos. Essa integração permitirá construir um sistema educacional que não apenas forma profissionais para o mercado de trabalho, mas cidadãos críticos capazes de enfrentar as complexidades do século XXI.

Assim, a IA tem o potencial de tornar o aprendizado acessível e inclusivo, por meio de ferramentas que eliminam barreiras de acesso ao conteúdo para estudantes com necessidades especiais (Lira *et al.* 2024; Ogeda; Moreira, 2025). A educação do futuro é aquela que une o poder da IA com a humanidade do professor, em que a cognição humana e a IA se complementam de forma a permitir a construção de um sistema educacional que não apenas forma profissionais para o mercado de trabalho, mas cidadãos críticos.

Referências

ANDRADE, Rodrigo de Oliveira. O universo expandido da inteligência artificial. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 325, p. 17-22, ano 24, mar. 2023.

BRASIL. **Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações Brasília, DF: MCTI, 2021.

BRASIL. **Plano IA para o Bem de Todos: Proposta de Plano Brasileiro de Inteligência Artificial 2024-2028**. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília, DF: CCT, 2024.

CARDOSO, Michael Miller Rodrigues, *et al.* O uso de *Learning Analytics* em ambientes de aprendizagem online: Um mapeamento sistemático da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, 30, 2022, 396-418.

COSTA, Maria Adélia; RIBEIRO, Giuliano Richard; MOSSIN, Eduardo André. Inteligência artificial: contributos para a prática docente na educação profissional. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, Fortaleza, v. 17, 2023.

FIORAVANTI, Carlos; VASCONCELOS, Yuri. IA sem ilusões: Especialista da USP de São Carlos alerta para os limites e impasses éticos dos programas de inteligência artificial. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 345, p. 20-25, ano 25, nov. 2024.

GIRAFFA, Lucia.; KHOLS-SANTOS, Pricila. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 116–134, 2023.

GUIMARÃES JUNIOR, José Carlos *et al.* Desafios Éticos e Pedagógicos da Inteligência Artificial na Educação. **Interference a Journal of Audio Culture**, Volume 11, 2025, Page 976-992.

HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. Ética e inteligência artificial na comunicação científica: desafios para os periódicos científicos. **Encontros Bibli**, Florianópolis, v. 30, 2025.

LIRA, Eder *et al.* A ética no uso de inteligência artificial na educação: implicações para professores e estudantes. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 10, n. 10, out. 2024.

MARQUES, Fabrício. Quando a evidência é uma miragem. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, v. 24, n. 325, mar. 2023.

NUNES, Thiago Geovane da Costa. **Os impactos da inteligência artificial no mercado de trabalho: um olhar para a profissão de professor universitário**. Repositório UFERSA, 2024.63 f. Orientadora: Débora Bruna Alves Almeida. Monografia (graduação) - Universidade Federal Rural do Semiárido, Curso de Ciência e Tecnologia. Disponível em:

<https://repositorio.ufersa.edu.br/items/37db0ba3-67b8-4e5d-9ceb-7397f03d1891>

OGEDA, Clarissa Maria Marques; MOREIRA, Yasmin. O potencial da inteligência artificial na identificação e no atendimento à superdotação: uma revisão integrativa da literatura. **Rev. Nova Paideia - Revista Interdisciplinar em Educação e Pesquisa**. Brasília/DF, v. 7, n. 1, p. 304-314 – jan./abr. Ano 2025.

SAMPAIO, R. C. **Diretrizes para o uso ético e responsável da inteligência artificial generativa**: um guia prático para pesquisadores. Rafael Cardoso Sampaio, Marcelo Sabbatini, Ricardo Limongi. São Paulo: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação – Intercom, 2024. Disponível em: <https://prpg.unicamp.br/wp-content/uploads/sites/10/2025/01/livro-diretrizes-ia-1.pdf>

SANTOS, Paulo Ricardo Mesquita Rosa *et al.*, Tutor Inteligente: Machine Learning Aplicada ao Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática no Ensino Básico. CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SOFTWARE LIVRE E TECNOLOGIAS ABERTAS (LATINOWARE), 2024, Foz do Iguaçu/PR. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024. p. 500-503. Disponível: <https://doi.org/10.5753/latinoware.2024.245781>.

SCHMIDT, Sarah. Universidades brasileiras começam a formular regras para o uso de inteligência artificial. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 342, p. 34-37, ano 25, ago. 2024.

SCHMIDT, Sarah. Para filtrar as faces da IA. **Pesquisa FAPESP**, São Paulo, n. 331, p. 60-64, ano 24, set. 2023.

SOUZA, Átila de. *et al.* Inteligência artificial e aprendizado adaptativo, no contexto educacional. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, v. 5, n. 9, p. 73-90, 2024.

Hábito de Leitura no Ensino Técnico Integrado: um estudo de caso com alunos do 3º ano do IFSP-BRA

Mirella Novais Oliveira¹

Otávio Ribeiro Silverio²

1. Introdução

A leitura é essencial para que os estudantes desenvolvam a capacidade de argumentação, de escrita, do senso crítico e da ampliação do vocabulário, servindo como uma poderosa ferramenta para o exercício cognitivo, devido a sua colaboração aos mais diversos componentes curriculares. Koch e Elias (2012, p. 11) defendem que “a leitura é uma atividade interativa altamente complexa de produção de sentidos”, colocando o leitor como “construtor de um sentido para o texto, e não do sentido para o texto”, através da relação autor-texto-leitor. Dessa forma, a sua prática em uma rotina que envolve o estudo em tempo integral deve apresentar aspectos bem variados e únicos, uma vez que o estudante precisa administrar o tempo disponível para as suas atividades dentro e fora da escola de uma forma mais assertiva, caso queira alcançar êxito.

Por sua vez, a normativa nacional apresenta documentos que compreendem a leitura como um artifício que ultrapassa o texto escrito, explorando campos como imagens estáticas, imagens em movimento e o som, neste viés, exercendo a relação leitor-ouvinte-espectador. Assim sendo, é importante esclarecer que o conceito de leitura dentro do cenário educacional brasileiro deve ultrapassar a esfera verbal, manifestando-se no cotidiano em diferentes contextos e vivências. Um exemplo disso ocorre na BNCC (2018, p. 72), quando reafirma que a leitura “diz respeito não somente ao texto escrito, mas também a imagens estáticas (foto, pintura, desenho, esquema, gráfico, diagrama) ou em movimento (filmes, vídeos etc.) e ao som (música), que acompanha e cossignifica em muitos gêneros digitais”, valendo ressaltar a importância de ler para a formação integral do educando. Embora algumas publicações relacionadas ao tema de leitura e desempenho escolar já tenham sido apresentadas, a ausência de pesquisas que enfoquem os alunos de

¹ Doutora em Ciências da Educação. Docente no IFSP-BRA. E-mail: mirella.oliveira@ifsp.edu.br

² Estudante do Curso Técnico Integrado em Informática no IFSP-BRA. E-mail: otavioribeiro391@gmail.com

educação técnica integrada é uma realidade que precisa mudar para que a qualidade do processo de aprendizagem nas instituições com esse perfil seja ampliada, levando em consideração que o hábito da leitura coincide com a transformação social e cultural do indivíduo.

Dessa forma, é relevante lançar luz aos atos de interpretação leitora em suas diversas manifestações para que esse futuro profissional esteja apto a lidar com situações de diferentes naturezas, seja no campo da área comum, seja na área técnica. Logo, os dados encontrados neste trabalho, servirão como indicadores para que os profissionais envolvidos no processo de ensino aprendizagem possam adaptar suas metodologias e rever os métodos aplicados atualmente, buscando fomentar o hábito de leitura entre os discentes na colaboração da sua formação integral.

Tendo isso em mente, o presente trabalho busca responder à pergunta como tem sido a influência do hábito de leitura dos estudantes do Ensino Técnico Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFSP) - *Campus* Bragança Paulista no desempenho acadêmico? Para isso, o estudo será dividido em três partes: a primeira sendo a revisão de material que elenque os benefícios do hábito de leitura ao aproveitamento escolar, dado por meio de pesquisa bibliográfica; a segunda sendo a coleta de dados e a análise do perfil de leitor dos estudantes do 3º ano do Ensino Técnico Integrado do IFSP-BRA; e a terceira, a enumeração de aspectos que indiquem o hábito de leitura em uma escola de Ensino Técnico Integrado e sua relação com o desempenho acadêmico. Espera-se por respostas que atendam a confrontação da hipótese de que os estudantes com maior hábito de leitura o tenham como colaborador positivo no seu aproveitamento escolar.

2. Objetivos

2.1. Objetivo geral

Apresentar aspectos do hábito de leitura como fator de influência do desempenho acadêmico dos estudantes do 3º ano do Ensino Técnico Integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFSP) – *Campus* Bragança Paulista.

2.2. Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, vislumbram-se os seguintes objetivos específicos:

1. Apresentar resultados de pesquisa bibliográfica de material que revele os benefícios do hábito de leitura para o desempenho acadêmico;

2. Analisar o perfil de leitores dos estudantes do 3º ano do Ensino Técnico Integrado do IFSP – *Campus Bragança Paulista*;
3. Elencar aspectos que indiquem o hábito de leitura em uma escola de Ensino Técnico Integrado e sua relação com o desempenho acadêmico.

3. Metodologia

O desenvolvimento da pesquisa se deu à luz do Método Científico, segundo o que preconiza Lakatos e Marconi (2003, p. 83) com o seguinte conceito: “conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com segurança e economia, permitem alcançar o objetivo, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”. Quanto aos procedimentos técnicos, se encontra como Estudo de Caso, segundo a teoria de Gil (2008, p. 45) ao indicar que este tipo de pesquisa serve a diferentes propósitos, tais como: “a) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; b) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação”. Ainda segundo Gil (2008, p. 48), seguiu quanto aos objetivos, como pesquisa descritiva, que visa “descrever as características de determinadas populações ou fenômenos”. Por fim, quanto à abordagem do problema, analisou-se como pesquisa qualitativa, uma vez que a coleta de dados se deu mediante questões discursivas, permitindo múltiplas respostas, que não foram objetivamente quantificadas, mas analisadas dentro do contexto da pesquisa e seus objetivos. Destarte, inicialmente foram levantados dados bibliográficos sobre o hábito de leitura e rendimento escolar, independentemente do tipo de ensino. Em um segundo momento aplicou-se um questionário aos estudantes das turmas de terceiro ano dos cursos de Ensino Técnico Integrado de Eletroeletrônica, Informática e Mecânica, baseado na teoria de Barbosa; Almeida; Carvalho (2021) com as seguintes perguntas:

1. Como era seu hábito de leitura antes de ingressar no IFSP?
2. Como é seu hábito de leitura hoje?
3. Que tipo de leitura é mais atrativa para você? O instituto disponibiliza o tipo de leitura que mais lhe atrai?
4. Que estratégias de leitura você gostaria que os professores utilizassem em sala de aula?
5. Existe relação do seu hábito de leitura com o seu desempenho escolar?
6. Que barreiras dificultam a melhora do seu hábito de leitura?
7. Como a Lei 129 de 2024, que regulamenta o uso de celulares e dispositivos tecnológicos nas escolas afetará a questão do seu hábito de leitura?

O projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética do IFSP, com parecer de nº 85898225.6.0000.5473. As afirmativas encontradas visam cumprir com os demais objetivos específicos do projeto, sendo direcionadas a todos os estudantes das turmas do 3º ano, que voluntariamente quisessem colaborar com a coleta de dados, mediante explicitação em documento. O conteúdo programático, ministrado no dia da coleta de dados, versou sobre pesquisas acadêmicas e trabalho com seres humanos. Durante a aula o professor apresentou informações sobre as exigências, possíveis feiras e publicações da instituição e expôs o TCLE, especificando a importância e seriedade do documento. O questionário foi aplicado durante as aulas de Produção de Texto, nos dias 27 e 28 de maio com a colaboração e autorização prévia da direção, dos professores que atuam nessas turmas no ano de 2025. Os alunos foram convidados a participar como respondentes após explanação do conteúdo específico da disciplina, que visou apresentar a importância do trabalho científico e da colaboração com as pesquisas, explicitando riscos e benefícios. Os questionários foram entregues apenas aos alunos que se voluntariaram e foram preenchidos nos minutos finais das aulas, ainda em sala, para que os discentes não recrutados pudessem ser dispensados, uma vez que tais aulas antecedem o horário de intervalo. Os documentos respondidos serão armazenados no arquivo cofre pessoal da pesquisadora por um período de 5 anos e descartados por ela após essa data, através de incineração.

Por fim, os resultados obtidos serão descritos conforme organização das perguntas, estabelecendo um paralelo com os objetivos e a hipótese do problema. Dessa forma, as respostas serão apresentadas com o fito de análise e formação do perfil de leitores, de forma qualitativa, para elencar aspectos que indiquem o hábito de leitura em uma escola de Ensino Técnico Integrado e sua relação com o desempenho acadêmico. Participaram, voluntariamente, do estudo indivíduos com idade entre 18 e 20 anos, de ambos os sexos, que estivessem devidamente matriculados como estudantes do terceiro ano do Ensino Técnico Integrado no ano de 2025, em um dos cursos ofertados no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - *Campus Bragança Paulista*.

4. Hábito de Leitura

4.1. A formação do hábito de leitura

A leitura é fundamental para o desenvolvimento do pensamento crítico, do raciocínio lógico, da capacidade argumentativa, da escrita e da ampliação do vocabulário. Essas contribuições são ainda mais evidentes quando o hábito da leitura é cultivado desde a infância, como apontam Roque e Canedo (2013). Diante disso, o presente trabalho propõe-se a responder duas questões centrais: **qual é a situação do hábito de leitura entre os alunos do**

IFSP – Campus Bragança Paulista? e os estudantes que mantêm o hábito de leitura em seu cotidiano apresentam um melhor rendimento acadêmico?

Sabendo dos benefícios de um hábito de leitura consolidado, é necessário, inicialmente, conceituar o que se entende por leitura. Embora existam diversas definições, há um consenso em torno da ideia de que ler é mais do que decodificar símbolos: trata-se de construir sentido a partir da interação entre autor, texto e leitor. Como destaca Kleiman (2000), “ler é um processo de interação entre autor e leitor, mediado pelo texto” (p. 16). Cada interpretação textual é influenciada pelas vivências, saberes e repertórios individuais do leitor. Sem o cultivo regular da leitura, perde-se a riqueza dessas múltiplas interpretações — o que empobrece a diversidade cultural e intelectual na sociedade.

A formação de leitores também está relacionada ao protagonismo juvenil. O jovem que frequenta o universo literário tende a desenvolver curiosidade, autonomia e sede por novos conhecimentos, o que o impulsiona a buscar diferentes fontes de informação e a construir saberes por iniciativa própria. Nesse sentido, a leitura configura-se como ferramenta essencial para o desenvolvimento das chamadas Inteligências Múltiplas, como propõe Gardner (1995). Nesse sentido, o olhar histórico também revela o papel da leitura como instrumento de poder. Na Idade Média, por exemplo, o acesso à leitura era restrito a monges e acadêmicos, o que impedia a população camponesa de acessar o conhecimento e favorecia a dominação ideológica por parte da nobreza e do clero.

Ainda em dimensão histórica, pode-se observar que, no contexto da colonização brasileira, esse modelo de exclusão se perpetuou, uma vez que a leitura não era permitida à população negra escravizada, o que representa uma cruel forma de opressão e silenciamento. Dessa maneira, como afirma Chartier (1999), “o acesso ao livro e à leitura sempre esteve intimamente relacionado ao exercício do poder e à manutenção da ordem social” (p. 34). Assim, historicamente, o domínio da leitura esteve associado à emancipação individual e à resistência coletiva.

Contudo, o estabelecimento de um hábito leitor enfrenta obstáculos e precisa ser constantemente incentivado. Segundo Muniz (2018), fatores como ausência de apoio familiar, falta de infraestrutura — como bibliotecas adequadas — e práticas pedagógicas pouco motivadoras contribuem para o desinteresse dos jovens pela leitura. Em contrapartida, há elementos que favorecem o desenvolvimento desse hábito: o envolvimento das famílias em práticas leitoras, a realização de projetos continuados, como clubes do livro e a gamificação, valendo destacar aqui também, o uso consciente das tecnologias digitais como meio de acesso à leitura.

A leitura digital, aliás, é um tema em crescente debate desde a promulgação da Lei nº 15.100/2025, sancionada em janeiro de 2025, que estabeleceu restrições ao uso de dispositivos eletrônicos portáteis em escolas da educação básica em todo o Brasil. Conforme o Artigo 2º da mesma, é proibido utilizar esses aparelhos durante as aulas, recreios e intervalos. Entretanto, o §1º do mesmo artigo permite seu uso com fins pedagógicos, mediante orientação dos profissionais da educação.

Percebe-se dessa forma que o objetivo de tal legislação é reduzir as distrações e melhorar o desempenho dos alunos, ainda que seja preciso refletir sobre os impactos colaterais dessa medida, considerando os estudantes que realizam suas leituras por meio de celulares, *tablets*, *e-readers* ou aplicativos. Não estariam eles, nesse caso, sendo prejudicados, ao terem sua principal fonte de leitura comprometida? Sobre o tema, Moran (2015) afirma que “o desafio está em integrar a tecnologia de forma crítica, criativa e ética ao processo de aprendizagem” (p. 28).

Diante de todas essas reflexões, fica evidente que o hábito de leitura é um dos pilares da formação acadêmica e humana, sendo essencial para o desenvolvimento da autonomia, da criticidade e da comunicação. Ao longo da história, a leitura esteve relacionada ao saber, ao poder e à emancipação, e continua sendo, nos dias de hoje, uma ferramenta de transformação pessoal e coletiva. Entretanto, construir esse hábito demanda superação de barreiras sociais, culturais e institucionais. A ausência de incentivo familiar, políticas públicas mal interpretadas ou mal aplicadas e a falta de estrutura adequada são entraves reais dessa problemática.

Assim, torna-se imprescindível desenvolver práticas pedagógicas mais inclusivas e adaptáveis, que respeitem a diversidade de contextos dos estudantes e valorizem todas as formas de leitura, inclusive as digitais. Com base nessas considerações, o presente estudo seguirá para sua etapa investigativa, com a aplicação de questionários aos alunos do IFSP – *Campus Bragança Paulista*, cuja análise dos dados permitirá verificar se existe correlação entre o hábito de leitura e o rendimento acadêmico, contribuindo, assim, para o fortalecimento de estratégias escolares que incentivem a leitura de maneira contínua, significativa e plural.

4.2. Benefícios do hábito de leitura

A educação brasileira, especialmente nas últimas décadas, tem passado por transformações significativas em direção à inclusão, ao respeito às diversidades e à criação de um ambiente escolar mais acolhedor e empático. Esse processo é sustentado por documentos normativos como a **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**, os **Parâmetros Curriculares**

Nacionais (PCNs) e a **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**, que orientam uma educação voltada para o desenvolvimento integral do estudante, abrangendo aspectos cognitivos, sociais, culturais e emocionais.

A BNCC, instituída pela Resolução CNE/CP nº 2/2017, estabelece que a formação dos estudantes deve transcender o domínio de conteúdos disciplinares, promovendo o desenvolvimento de **competências gerais**. Entre elas, destacam-se a valorização da diversidade, o exercício da empatia, o respeito aos direitos humanos e a promoção de uma cultura de paz. Competências como **"responsabilidade e cidadania"** e **"repertório cultural"** enfatizam a importância de compreender e respeitar diferentes culturas, identidades e modos de vida.

Outro documento que precisa ser levado em consideração são os PCNs, que desde a década de 1990, já apontavam para uma educação que considerasse a **pluralidade cultural brasileira**. Seus temas transversais, como ética, orientação sexual, pluralidade cultural e meio ambiente, propõem a integração desses conteúdos às disciplinas tradicionais, reconhecendo a escola como um espaço privilegiado para a construção de valores, identidade e cidadania. A identidade, nesse contexto, é um processo contínuo, dinâmico e influenciado por fatores sociais, culturais, históricos e afetivos.

É ainda crucial elucidar que a escola desempenha um papel central na formação identitária dos estudantes, ajudando-os a reconhecer suas origens, valores, crenças e pertencimentos. É na convivência com o outro e com as diferenças que o indivíduo se descobre e se afirma. Valorizar a identidade de cada estudante implica acolher suas particularidades, sejam elas étnicas, religiosas, de gênero, orientação sexual, classe social ou necessidades específicas. Assim sendo, mais do que um conteúdo, a identidade deve ser tratada como uma **prática cotidiana**. Professores, gestores e demais profissionais da educação devem estar atentos às múltiplas formas de manifestação da identidade no ambiente escolar, promovendo ações pedagógicas que favoreçam o reconhecimento, o respeito e o diálogo.

Nesse aspecto, trabalhar a identidade também significa combater estigmas, preconceitos e desigualdades, dando valor à empatia, por sua vez, como algo indispensável. Outrossim, a escola deve ser um espaço onde todos se sintam pertencentes, acolhidos e ouvidos. A prática da empatia vai além da tolerância: exige **escuta ativa**, sensibilidade e disposição para compreender o outro a partir de sua realidade. Desenvolver empatia nos estudantes é prepará-los para uma convivência ética e solidária em sociedade.

Acolher as diversidades não se limita a permitir a presença do diferente, mas envolve **integrar, valorizar e incluir de forma efetiva**. Isso inclui garantir o acesso e a permanência de estudantes com deficiência,

respeitar a identidade de gênero e a orientação sexual, incorporar temas raciais ao currículo e promover práticas pedagógicas que valorizem os saberes tradicionais e culturais de diferentes comunidades.

Além da BNCC e dos PCNs, outras legislações reforçam o compromisso com a inclusão e a diversidade. A **Lei nº 10.639/2003** torna obrigatória a inclusão da história e cultura afro-brasileira e africana nos currículos escolares, enquanto a **Lei nº 11.645/2008** amplia essa obrigatoriedade para os conteúdos sobre a história e cultura indígena. Ambas são fundamentais para superar uma educação eurocêntrica e promover uma visão plural da sociedade brasileira.

Assim, o papel da escola contemporânea deve centrar-se na construção de uma **cultura de respeito e valorização das diferenças**. Isso exige a formação contínua de professores, a revisão de práticas pedagógicas e o envolvimento da comunidade escolar em um projeto educativo comprometido com a justiça social e os direitos humanos.

Conclui-se, portanto, que os marcos legais da educação brasileira apontam para a necessidade de uma escola que seja, simultaneamente, um espaço de aprendizado e acolhimento. Trabalhar as questões de identidade, empatia e diversidade não é uma opção, mas uma **exigência** para a construção de uma sociedade mais equânime, democrática e solidária.

4.3. Sugestões para desenvolver o hábito de leitura na escola

O incentivo à leitura no ambiente escolar é um dos maiores desafios e, ao mesmo tempo, uma das principais oportunidades da educação contemporânea. Desenvolver o hábito de leitura entre os estudantes requer uma estrutura pedagógica planejada, integrada ao projeto político-pedagógico da escola, e ações que considerem o interesse, a realidade e a diversidade dos alunos. Segundo Freire (1996), “a leitura do mundo precede a leitura da palavra” (p. 11), o que implica que a escola deve proporcionar vivências significativas que despertem o desejo de ler e compreender criticamente a realidade.

A **estrutura física e pedagógica da escola** é fundamental para a consolidação de práticas leitoras. Espaços como bibliotecas, salas de leitura, cantinhos literários e murais interativos precisam ser planejados de forma acolhedora, atrativa e acessível a todos os estudantes. Além do espaço físico, é necessário garantir acervo diversificado e atualizado, que contemple diferentes gêneros, autores, culturas e faixas etárias. Como afirma a BNCC (BRASIL, 2017), “é essencial que o estudante tenha contato com uma variedade de textos e linguagens desde os primeiros anos escolares” (p. 61), para que desenvolva sua competência leitora e sua autonomia intelectual.

Nesse processo, a **tecnologia pode ser uma grande aliada**. Plataformas digitais de leitura, aplicativos, audiolivros, blogs e podcasts literários são recursos cada vez mais presentes no cotidiano dos estudantes. Utilizá-los de forma pedagógica contribui para aproximar os jovens da leitura por meios que lhes são familiares. Para Moran (2015), “a tecnologia não substitui o professor, mas amplia as possibilidades de ensinar e aprender” (p. 38). Assim, o uso de dispositivos móveis, bibliotecas digitais e ambientes virtuais de aprendizagem pode enriquecer as práticas leitoras, desde que orientado de forma crítica e ética.

Outra estratégia relevante é a implementação de **clubes do livro** no ambiente escolar. Esses espaços de convivência literária promovem o diálogo entre os estudantes e o aprofundamento da leitura. Além disso, favorecem a criação de vínculos afetivos com os livros e com os colegas. Segundo Chambers (2007), “o encontro com o livro pode ser mais poderoso quando compartilhado com outros leitores” (p. 25). Um clube de leitura pode funcionar dentro ou fora do horário escolar e deve priorizar a escuta ativa, a troca de experiências e o respeito à interpretação individual de cada leitor.

Os **concursos literários** também são uma excelente forma de estimular a leitura e a produção de textos. Propostas como “melhor resenha”, “melhor releitura”, “poesia do mês” ou “miniconto criativo” incentivam a expressão escrita e o envolvimento com obras literárias. Além disso, promovem a valorização dos talentos estudantis e o reconhecimento público de suas produções. A LDB (BRASIL, 1996) estabelece que o ensino deve “estimular a criação cultural e o espírito inventivo dos estudantes” (art. 3º, IV), e os concursos são ferramentas eficazes nesse sentido.

A **gamificação** da leitura — uso de elementos dos jogos em atividades pedagógicas — também tem se mostrado uma alternativa criativa e motivadora. Atribuição de pontos, desafios literários, rankings de leitura e prêmios simbólicos ajudam a tornar a experiência mais envolvente. Como afirma Huizinga (2000), “o jogo é uma função significativa e formadora da cultura” (p. 10), e, nesse contexto, pode ser integrado ao universo da leitura com objetivos educativos. Um exemplo prático é o “bingo literário”, em que os estudantes precisam cumprir diferentes desafios de leitura ao longo do bimestre.

Por fim, é essencial destacar a importância da **interpretação literária** como prática formadora. A leitura não deve ser vista apenas como decodificação de palavras, mas como construção de sentido e diálogo com o texto. Rosenblatt (2002) defende uma visão transacional da leitura, na qual “o sentido do texto emerge da relação entre o leitor e o texto, mediada pela experiência individual” (p. 29). Assim, o trabalho com leitura deve incentivar

diferentes interpretações, conectar os textos à vida dos alunos e promover debates reflexivos sobre temas contemporâneos.

Dessa forma, desenvolver o hábito de leitura na escola exige intencionalidade, planejamento e envolvimento de toda a comunidade escolar. Por meio de uma estrutura acolhedora, do uso estratégico da tecnologia, de clubes, concursos, jogos e interpretações significativas, é possível formar leitores críticos, criativos e sensíveis ao mundo que os cerca.

5. Perfil de leitores

5.1. Perfil de leitor do aluno do IFSP-BRA

Para compreender a relação entre o hábito de leitura e o desempenho acadêmico dos estudantes do terceiro ano do curso técnico integrado ao Ensino Médio do IFSP - *Campus* Bragança Paulista, foi aplicado um questionário com sete perguntas aos alunos do terceiro ano maiores de 18 anos das turmas de Eletroeletrônica, Informática e Mecânica dos cursos Técnicos Integrados. As perguntas foram elaboradas com base no trabalho desenvolvido por Araújo e Carvalho (2018), que investigaram o comportamento leitor de estudantes da rede pública por meio de questões sobre gosto pela leitura, acesso aos livros e contribuição da escola nesse processo, buscando identificar as dificuldades enfrentadas pelos jovens para ler e propor possíveis melhorias, destacando a importância de estratégias que estimulem o gosto pela leitura e contribuam para o desenvolvimento acadêmico e crítico dos estudantes. As perguntas selecionadas por elas foram:

Quadro 1 – Perguntas Base Para a Pesquisa

1. *Você gosta de ler?*
2. *Quais tipos de textos-Livros você gosta de ler?*
3. *A biblioteca de sua escola disponibiliza esses livros?*
4. *Você tem acesso aos livros da biblioteca?*
5. *Quantos livros você pode pegar e quanto tempo pode ficar com eles?*
6. *Com que frequência você pega livros na/biblioteca?*
7. *O que você gostaria que houvesse em sua escola para que você gostasse ainda mais de ler?*
8. *Você acha que a escola (ou as aulas de Língua Portuguesa) contribui/em para o desenvolvimento da sua habilidade de leitura? Como?*

Fonte: Araújo; Carvalho, 2018

Com base nessa investigação e os objetivos deste trabalho, foram elaboradas as questões já mencionadas no capítulo 2 deste escrito e, ao fim da análise das respostas dos discentes, percebe-se que embora grande parte já possuísse hábito de leitura pregresso, algo que possivelmente colaborou na sua aprovação na seletiva para ingressar no instituto, os estudantes do terceiro ano do IFSP-BRA tiveram esse costume desestabilizado devido à rotina exigente do IF. Por sua vez, os alunos que não tinham essa prática, precisaram iniciá-la devido às exigências escolares, mas se queixam da falta de tempo. Ou seja, o hábito virou necessidade, porém tornou-se impraticável por conta dos mesmos fatores que o incentiva.

Quanto aos gêneros de leitura mais desfrutados, destacam-se romance, ficção científica, fantasia e suspense. Entretanto, apesar da disponibilização de uma biblioteca multinível, e variedade de obras no inventário da escola, essa quantidade não é o suficiente para atender ao desejo de todos os estudantes do Ensino Técnico Integrado. Ademais, os horários ofertados para acessar tal ambiente também não estão adequados aos escassos momentos livres dos estudantes. Cabe, portanto, aos docentes, aderirem a responsabilidade de ofertar em seus horários regulares de aulas, espaço para a leitura.

Ao analisar a questão metodológica, todas as sugestões trazem a ideia de tornar a leitura mais dinâmica, de forma semelhante ao método de trabalho dos professores de Língua Portuguesa e História, demonstrando a dificuldade existente nas áreas mais técnicas e exatas em promover espaços de leitura e dinamicidade interpretativa nos contextos de sala de aula e outros recintos educacionais. Também se demonstra com essas respostas de que é possível dar encaminhamento ao conteúdo programático, realizando atividades de incentivo leitor.

Outra observação válida, indica o reconhecimento por parte dos entrevistados de que, quando submetidos a mais momentos de leitura, apresentam melhora no seu rendimento acadêmico. Por outro lado, o que mais atrapalha um educando de Ensino Técnico Integrado em período integral em aprimorar seu hábito de leitura é a falta de tempo livre, devido as intensas atividades escolares, causando fadiga, preguiça, desinteresse, além da estafa física e mental. Por fim, sobre a determinação da nova lei, que proíbe o uso dos celulares em sala, exceto para uso pedagógico, percebe-se que aquele leitor do IFSP-BRA que gosta de ler livros físicos, mas por conta da praticidade recorre aos e-books, teve uma queda considerável em seu hábito de leitura, devido à proibição do aparelho móvel.

Mais uma vez, vale destacar o quanto o papel dos professores é importante na interferência do desenvolvimento do hábito de leitura dos seus estudantes que, cotidianamente, permanecem dois turnos inteiros na escola,

ansiando por momentos de encontro com obras literárias diversas também dentro da sua grade curricular comum ou técnica. Tal ação deve visar estratégias mais efetivas tanto do ponto de vista prazeroso, quanto do ponto de vista pedagógico, proporcionando locais de construção crítica e reflexiva constantes.

5.2. Hábito de leitura e desempenho acadêmico

A discussão sobre a relação entre o hábito de leitura e o desempenho acadêmico – tópico central deste trabalho – vem sendo respaldada tanto nos dados desta pesquisa quanto em estudos anteriores realizados em diferentes níveis de ensino. A análise do perfil de leitor efetuada com os alunos do 3º ano dos cursos Técnicos Integrados do IFSP-BRA revelou que os estudantes reconhecem a importância da leitura em seu processo de aprendizagem, integrando à ampliação do vocabulário, ao refinamento da interpretação e ao melhor rendimento em atividades avaliativas. Entretanto, se destacou a dificuldade em manter uma boa frequência de leitura devido à sobrecarga das atividades escolares e a falta de tempo – fator apontado pela maioria dos entrevistados.

Tais resultados dialogam com a pesquisa de Silva e Santos (2006), que identificaram que a leitura é um forte fator de influência no desempenho acadêmico, correlacionando-se positivamente com o desempenho em disciplinas e em resultados nos vestibulares. Esses resultados reforçam a ideia de que ela vai além dos interesses pessoais: trata-se de uma prática decisiva para o sucesso escolar.

No Ensino Médio, contexto próximo ao dos participantes desta pesquisa, Thorton e Corso (2022) apontam que estudantes com maior competência e compreensão leitora apresentaram melhor desempenho no ENEM, especialmente na área de Linguagens. Os resultados encontrados pelos autores sustentam a percepção dos participantes desta pesquisa, na qual mais da metade dos estudantes afirmaram que ler auxilia diretamente o rendimento escolar, confirmando que a leitura é uma poderosa ferramenta para a realização de avaliações e consolidação da aprendizagem.

Outro aspecto relevante é a leitura extracurricular. Mallman, Nasu e Domingues (2018), ao analisarem dados do ENADE, constataram que estudantes que cultivam práticas leitoras além das exigências curriculares possuem melhores desempenhos acadêmicos, como já sugerem os estudos citados. No IFSP-BRA, os resultados convergem com essa constatação, uma vez que há o consenso de que a prática da leitura recreativa, mesmo que reduzida após o ingresso no Ensino Técnico Integrado, contribui para a criatividade, para a concentração e para a autonomia dos estudos.

Todavia, a pesquisa também revelou entraves, como por exemplo, o fato de a falta de tempo ter sido o obstáculo mais mencionado – 70 menções – seguido da desmotivação e da distração com dispositivos eletrônicos. Tais dificuldades, se não superadas, tendem a comprometer o rendimento acadêmico, como alegam os trabalhos anteriores. Outrossim, a recente restrição dos dispositivos eletrônicos nos ambientes escolares foi recebida por 54 estudantes como um fator negativo para a leitura, uma vez que muitos recorrem a *e-books* como alternativa aos livros físicos. Esse cenário converge com a análise de Chartier (1999), para quem as condições de acesso à leitura sempre foram medidas por fatores comportamentais, culturais e sociais.

Por fim, a análise dos locais e dos estudos acadêmicos permitem concluir que a hipótese deste trabalho se confirma: quanto maior o engajamento com a leitura, melhor tende a ser o desempenho acadêmico. No entanto, essa relação não ocorre de forma espontânea, requer condições institucionais favoráveis, estímulo à prática de leituras extracurriculares e metodologias pedagógicas inovadoras que tornam a leitura significativa e integrada à realidade dos estudantes.

6. Conclusões

O presente estudo teve como objetivo investigar a relação entre o hábito de leitura e o desempenho acadêmico dos estudantes do Ensino Técnico Integrado do IFSP – *campus* Bragança Paulista. A hipótese inicial, de que alunos que leem com maior frequência apresentam melhor rendimento escolar, foi confirmada tanto pelos resultados obtidos na pesquisa de campo quanto pela literatura científica analisada.

Os dados coletados junto aos discentes revelaram que a maioria reconhece a importância da leitura para a compreensão de conteúdos, para o desenvolvimento do vocabulário e para a realização de avaliações, além de associarem essa prática à melhoria do coeficiente de rendimento. Contudo, também foram evidenciados entraves significativos, como a falta de tempo devido à carga de atividades escolares e a concorrência de recursos digitais que acabam reduzindo o tempo destinado à leitura.

Diante disso, torna-se fundamental que a escola adote práticas pedagógicas que incentivem a leitura para além das demandas curriculares, promovendo atividades que despertem o interesse dos alunos e ampliem seu repertório. Para tal, pretende-se criar, junto da biblioteca e dos professores das áreas de Ciências Humanas e Linguagens um projeto interdisciplinar, despertando o interesse na prática leitora pelos estudantes para que possam ampliar seu vocabulário e repertório, além de contribuir positivamente para seu rendimento acadêmico. Vale ressaltar que o intuito dessa prática é trazer

a leitura para a grade curricular, dando maior destaque à biblioteca da escola e trazendo também as disciplinas das áreas de Ciências Exatas e das disciplinas técnicas.

Referências

BARBOSA, Jucélia Pereira; ALMEIDA, Ilda Neta Silva; CARVALHO, Valter Domingos Rezende. A relação entre o hábito da leitura e o sucesso escolar. **Multidebates**, v. 5, n. 4, p. 196-202, 2021.

BRASIL. Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003. Altera a LDB para incluir no currículo oficial a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira.

BRASIL. Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008. Altera a LDB para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena”.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais: Pluralidade Cultural. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 4, de 17 de dezembro de 2018 - Institui a Base Nacional Comum Curricular na Etapa do Ensino Médio. Disponível em: legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento. Acesso em dez 2024.

CHAMBERS, Aidan. **O Leitor do Futuro**: orientações para o prazer da leitura. São Paulo: SM, 2007.

CHARTIER, Roger. **A aventura do livro**: do leitor ao navegador. São Paulo: UNESP, 1999.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e Técnicas da Pesquisa Social**. 4. ed. 220 p. São Paulo: Atlas, 2008.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

- HOOKS, Bell. **Ensinando a transgredir**: a educação como prática da liberdade. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2013.
- HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2000.
- KOCH, Ingedore Villaça; ELIAS, Vanda Maria. **Ler e compreender**: os sentidos do texto. -3. ed., 7ª Reimpressão- São Paulo: Contexto, 2012.
- MALLMANN, C. A.; NASU, V. H.; DOMINGUES, E. P. Leitura extracurricular e desempenho acadêmico no Enade. **Revista Brasileira de Economia**, v. 72, n. 3, p. 377-398, 2018.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. 308 p. São Paulo: Atlas, 2003.
- MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos**: novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2015.
- MUNANGA, Kabengele. **Rediscutindo a mestiçagem no Brasil**: identidade nacional versus identidade negra. Petrópolis: Vozes, 2004.
- ROSENBLATT, Louise M. **A literatura como exploração**. São Paulo: Ática, 2002.
- SANTOS, Boaventura de Sousa. **A gramática do tempo**: para uma nova cultura política. São Paulo: Cortez, 2007.
- SILVA, M. C. R.; SANTOS, A. A. A Compreensão em leitura e desempenho acadêmico no ensino superior. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 10, n. 1, p. 79-88, 2006.
- THORNTON, A.; CORSO, D. O uso do teste de Cloze para investigar a compreensão leitora e o desempenho acadêmico no Ensino Médio. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 468-487, 2022.

Breves reflexões sobre a educação no Brasil

Lauro Araújo Mota¹

O objetivo deste pequeno ensaio é refletir sobre como os processos educativos foram se constituindo no Brasil em diálogo com o próprio processo de construção do conhecimento. Não temos a intenção de aprofundar nenhuma questão específica de tal processo, mas enfocaremos como ao longo da história brasileira a educação foi antes de tudo um privilégio destinado às elites e não um direito que poderia ser acessado por toda a população (Cury, 2002; 2008; 2014; 2020)

O interesse pela temática do direito à educação como direito público e subjetivo já nos acompanha há um pouco mais de duas décadas quando do nosso trabalho na área de Educação Especial e Inclusiva. Tal trabalho deixa evidente como foi transferindo para a esfera privada, filantrópica e assistencial a responsabilidade do estado brasileiro pela educação e pelo cuidado daqueles sujeitos com deficiências, principalmente aqueles casos mais graves e que requeriam uma maior demanda por políticas públicas e serviços especializados.

O caso das pessoas com algum tipo de deficiência ou necessidades educacionais especiais é ilustrativo de algo mais amplo e profundo e que perpassa todo o sistema educacional brasileiro, que **é o enraizamento histórico das desigualdades de condições para acesso e permanência na escola bem como a desigualdade de oferta de ensino para os diferentes segmentos da sociedade**. É preciso considerar, com base nessa afirmação, que as diferenças de classe social, gênero, raça e condição geográfica são fatores que interferem e, muitas vezes, ou na maioria das vezes, determinam o destino de grande parte da população brasileira, pois, dependendo das condições sociais da família de origem, muitas das oportunidades de mobilidade social são potencializadas ou impedidas.

Nesse sentido, é importante ressaltar que a educação sempre esteve numa encruzilhada. Sempre foi um espaço de disputa e de poder entre distintos

¹ Pós doutor em Educação - Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla-Puebla - Mex. Professor Adjunto III na Universidade Federal do Piauí - UFPI. Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Psicologia, Educação e Desenvolvimento Humano - GEPPEDH - CNPq. Membros dos grupos de pesquisa: Educação Especial - UECE e PSIEM-GEPEMAI - UNICAMP. Pesquisador da Rede IESSED - Chile. E-mail: lauro.mota@ufpi.edu.br

grupos sociais que a utilizaram como mecanismos de manutenção da ordem social, de reprodução das condições de vida e de controle social dos grupos humanos, seja pela cor da pele, pela orientação sexual, condição de deficiência e também, de maneira mais tímida, como instrumento de transformação social.

Como mecanismo de reprodução social, servia e serve como instrumento de ordenamento da realidade definindo espaços e posições sociais, principalmente no mundo do trabalho em que cada sujeito poderia e pode ocupar no conjunto de relações sociais. Ordens que deveriam ser cumpridas sem questionamentos de nenhuma natureza. O lugar ocupado pela pessoa no mundo da vida e do trabalho estava determinado pelo nascimento e a explicação para tal ordenamento estava explicado por teorias sobre a própria ordem do universo.

Desde a Antiguidade Clássica, o geocentrismo e a doutrina aristotélica foram as principais referências explicativas para o cristianismo e o ordenamento do mundo ocidental cristão. Essas teorias concebiam, o mundo celeste e o mundo humano, hierarquicamente ordenados, equilibrados, simétricos tendo Deus como centro desse ordenamento de tal forma que tudo aquilo que representasse o diverso, o múltiplo, o diferente, nesse contexto, era estigmatizado, punido ou eliminado, pois colocava em risco as concepções de um mundo harmônico e perfeito regido por um Deus, punitivo e vingativo, que determinava o destino de cada pessoa através da sua origem familiar.

Na Idade Média, o conhecimento só era considerado legítimo se surgisse de uma revelação divina através de seus eleitos. Igreja e Estado estavam juntos e misturados na empreitada de manter essa ordem ideológica e social. A ciência, as luzes e a razão ainda não tinham a primazia na explicação do real.

A partir do século XV, o mundo vivencia uma série transformações sociais radicais que foram cruciais para o redesenho da vida na Europa e nas terras posteriormente descoberta: o Renascimento cultural, as grandes navegações e a descoberta das Américas, a Reforma Protestante, a constituição do método científico, a ascensão da burguesia enquanto classe social e do capitalismo enquanto sistema produtivo. Todos esses eventos produziram um movimento de questionamento da velha ordem social. Seria o sistema geocêntrico ptolomaico suficiente para explicar a nova ordem social? Como o homem renascentista encarava o mundo e todas essas transformações sociais e ideológicas oriundas dos novos modos de conhecer e conceber o mundo e seu ordenamento? Como Giordano Bruno e Galileu Galilei foram percebidos em seu tempo ao propor não mais a Terra como centro do universo e alterarem também a compreensão não somente do cosmo, mas do mundo terreno? O que representou essa mudança na forma de conceber a vida social e suas hierarquias? Essas perguntas nos ajudam a compreender o quanto esses

eventos promoveram mudanças radicais e profundas também no modo de conceber a diversidade humana e os povos do novo mundo, recém “descobertos”.

Junto com a descoberta da América, a colonização, a escravidão e o racismo foram os principais instrumentos de poder e controle social no novo mundo. Os povos que aqui viviam foram concebidos como atrasados, tecnologicamente inferiores, sem cultura, muitas vezes, sem alma e, por isso mesmo, podiam ser escravizados e até mortos em nome das normas e princípios da religião cristã e das metrópoles colonizadoras, portuguesa e espanhola (Souza, 2021).

No Brasil, especificamente, a colonização foi devastadora para as populações originárias levando a quase total extermínio de grupos humanos muito diversos, com suas culturas, línguas, modos de viver e, mais do que isso, formas distintas de conviver com as terras, com as florestas, com os rios e com os animais – um viver não mercantilista. Talvez tenha sido essa a grande repulsa dos portugueses com os indígenas brasileiros: o não viver como eles uma relação mercantilista e destrutiva com a natureza.

Juntamente com a colonização portuguesa chegou também à Inquisição Ibérica, que servia, mais do que nunca, como mecanismo de controle social dos corpos e das mentes – das mentes e das subjetividades, dos modos de pensar e sentir o próprio corpo e o desejo. Os corpos precisavam ser docilizados, adestrados para melhor serem dominados e escravizados, principalmente onde a escravidão dos negros africanos era o principal instrumento de trabalho, “as mãos e os pés” dos senhores de engenho tanto para o trabalho nas lavouras de cana de açúcar, de café, quanto no cuidado com o gado como para o trabalho doméstico.

Nesse tipo de sociedade em que nós, povos latino-americanos, fomos colonizados e socializados enquanto nação, que lugar ocupava e ocupa a educação e a escola? A quem servia e a quem serve a educação e mais especificamente a educação pública? Qual a herança deixada por esses eventos em nossa sociedade?

De acordo com Saviani (2007), que realizou uma profunda e extensa pesquisa sobre a história e a historiografia da educação no Brasil, foi possível realizar uma periodização das ideias pedagógicas no país, que oficialmente iniciam em 1549 com a chegada dos primeiros jesuítas chefiados pelo padre Manoel da Nóbrega dando início a educação formal. Esse estudo foi realizado

investigando a história da educação e da pedagogia, estudando as diversas correntes pedagógicas e examinando a evolução da organização escolar, foi possível, pela articulação de três níveis de

análise (os níveis da filosofia da educação, da teoria da educação e da prática pedagógica), chegar à identificação das principais concepções de educação... (Saviani, 2007, p. 14).

A periodização proposta por Saviani é uma importante contribuição para a organização do pensamento educacional brasileiro ao sistematizar como historicamente as ideias pedagógicas foram tomando forma nos discursos e nas práticas pedagógicas da escolarização formal, informal e não formal, seja através de tendências pedagógicas liberais e progressistas (Libâneo, 1985) ou de vertente não crítica, crítica reprodutivista e crítico transformadora (Saviani, 1983).

Apresentamos a seguir a periodização proposta por Saviani (2007, p. 19-20), que inicialmente apresentava oito períodos distintos, mas que ao longo da investigação foram se desdobrando tendo em vista que novos fatos foram surgindo na investigação necessitando uma reorganização das informações e a transformação de períodos em fases, resultando em apenas quatro períodos e várias fases entre eles.

- **1º período (1549-1759): monopólio da vertente religiosa da pedagogia tradicional**, subdividido nas seguintes fases:
 - 1. Uma pedagogia brasílica ou o período heroico (1549-1599);
 - 2. A institucionalização da pedagogia jesuítica ou o *Ratio Studiorum* (1599-1759).
- **2º período (1759-1932): coexistência entre as vertentes religiosa e leiga da pedagogia tradicional**, subdividido nas seguintes fases:
 - 1. A pedagogia pombalina ou as ideias pedagógicas do despotismo esclarecido (1759-1827);
 - 2. Desenvolvimento da pedagogia leiga: ecletismo, liberalismo e positivismo (1827-1932).
- **3º período (1939-1947): equilíbrio entre a pedagogia tradicional e a pedagogia nova**, subdividido nas seguintes fases:
 - 1. Equilíbrio entre a pedagogia tradicional e a pedagogia nova (1932-1947);
 - 2. Predomínio da influência da pedagogia nova (1947-1961);
 - 3. Crise da pedagogia nova e articulação da pedagogia tecnicista (1961-1969).

- **4º período (1969-2001): configuração da concepção pedagógica produtivista**, subdividido nas seguintes fases:
 - 1. Predomínio da pedagogia tecnicista, manifestações da concepção analítica de filosofia da educação e concomitantemente desenvolvimento da visão crítico-reprodutivista (1969-1980);
 - 2. Ensaio contra-hegemônico: pedagogias da “educação popular”, pedagogias da prática, pedagogia crítico-social dos conteúdos e pedagogia histórico-crítica (1980-1991);
 - 3. O neoprodutivismo e suas variantes: neoescolanovismo, neoconstrutivismo e o neotecnicismo (1991-2001).

A periodização proposta por Saviani (2007) coloca em evidências aspectos da história da educação brasileira que muitas vezes são desconhecidos por grande parte dos educadores e profissionais da educação. Ela não apenas descreve os fatos e as etapas em que ocorreram enfatizando determinados sujeitos históricos, geralmente dos grupos sociais privilegiados. É uma periodização que evidencia os processos de constituição histórica e social da sociedade brasileira no diálogo com a filosofia da educação e outros campos do conhecimento. Amplia o olhar para compreender o papel que a educação formal e a escolarização foi assumindo ao longo dos séculos e, principalmente, como os resquícios desses processos permanecem hoje, metamorfoseados de práticas e concepções inovadoras como neoescolanovismo, neotecnicismo, neoconstrutivismo.

As problematizações e reflexões que advêm da compreensão histórica da educação brasileira sedimentam e aprofundam as discussões que outrora se faziam no início dos cursos de formação de professores, seja a nível médio e superior, e que diz respeito as finalidades da educação, ou seja, o que é a educação? Para que e para quem ela serve? A qual projeto de sociedade ela está mobilizada ou, mais especificamente, qual o projeto de sociedade queremos construir tendo em vista as heranças recebidas desde a chegada dos portugueses.

Nesse sentido, com uma herança de quase 400 anos de escravidão africana e uma colonização devastadora, em maior parte da existência do Brasil enquanto país livre, a educação se constituiu como um privilégio e não um direito da população. Pobres, negros, afrodescendentes, indígenas, mulheres, pessoas com deficiência e tantos outros grupos foram, ao longo dos anos, destituídos do direito à educação.

A marginalização e a exclusão foram e são as principais características e marcas da escolarização de muitos grupos no Brasil, que somente 496 anos depois de sua invasão cria uma lei que realmente busca efetivar o “direito à

educação escolar”, pública, gratuita, obrigatória e laica (LDB Nº 9.394/96) para todas as crianças de 0 a 17 anos. Até então, existiam algumas leis, mas nenhuma delas era realmente efetiva e não assegurava o direito à escolarização básica para toda a população em idade escolar.

Desde a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, o país vem dando passos significativos na tentativa de reparação histórica da herança da colonização portuguesa. Políticas, projetos e ações vêm sendo desenvolvidos pelo Ministério da Educação do Brasil e são destinados à população negra, indígena, quilombola e população do campo dentre outros grupos invisibilizados e marginalizados.

As várias universidades e instituições sociais, em diferentes graus, a partir da década de 1980, começaram a questionar o modelo de educação tradicional e bancária que vinha sendo desenvolvida no país. Nessa perspectiva de uma educação crítica e libertadora, o principal expoente é o educador pernambucano Paulo Freire (1967; 1968) com sua proposta de educação como prática de liberdade e de superação de uma pedagogia bancária, conservadora e de manutenção de uma determinada estrutura social, fechada e desigual.

Para Freire (1967), as pessoas, ao terem contato com a cultura produzida pela humanidade, refletindo sobre a vida através da leitura e da escrita, vão tomando consciência de sua condição social de ser humano no mundo. Muitas vezes são explorados e marginalizados e gradativamente vão saindo de uma consciência ingênua e alcançando uma consciência crítica e reflexiva sobre as possibilidades de ação no mundo de maneira diferente, transformadora da realidade social.

Outra perspectiva educativa crítica que surgiu no Brasil, também no início da década de 1980 como alternativa aos modelos e práticas educativas tradicionais e conservadoras, foi a Pedagogia Histórico-Crítica que tem como principal teórico o professor da Universidade de Campinas, Dermeval Saviani. Ambas as pedagogias – Libertadora e Histórico Crítica – partem da realidade social para compreender a relação do homem no mundo.

O homem, como ser histórico social, não apenas reproduz ou conserva os valores e modo de produção da classe dominante. A transformação social se torna possível no âmbito das sociedades humanas quando as pessoas têm condições de apropriação dos instrumentos e códigos da cultura humana (leitura, escrita, cálculo, desenho, ciências, tecnologia) produzidos historicamente e transmitidos principalmente pela escola.

Desse modo, pensar a educação e a escola no Brasil se faz possível enquanto reflexão e enquanto prática social transformadora, inserida no contexto da vida concreta dos homens, mediadas pela educação, pelo trabalho

e pela linguagem. Deve-se levar em consideração o contexto de colonização, escravidão e racismo vivenciado ao longo dos séculos. Dessa forma, parafraseando Bárcena e Melich (2000), as perguntas que devem ser feitas são: **o que é a educação do latino-americano depois da colonização europeia? Como a educação brasileira pode ser libertadora e crítico-transformadora diante da história e do contexto de cada estado e região?**

Essas perguntas nos colocam no lugar de pensar a necessidade de uma educação que atenda às demandas das populações da América Latina, que assegure o acesso ao patrimônio produzido pela humanidade e sistematizado nas disciplinas escolares. Uma educação que também acolha a diversidade de alunos e alunas que frequentam as escolas públicas e que valorize suas culturas e identidades.

A superação da necropolítica e da exclusão em todos os seus aspectos deve ser resultado de uma mudança coletiva da sociedade nas suas formas de relação com a natureza e com os outros seres humanos. Não tem inclusão possível sem pensar nas florestas, nos rios, nos animais, sem colocar o ser humano como centro. Não existe inclusão possível sem uma nova ética, sem o acolhimento do outro, sem a responsabilidade para com os diversos outros, com sua singularidade e sem o respeito a diversidade humana.

A ética do cuidado e do humano, com a memória do que foi vivido, pode ser o único horizonte possível para que não haja eventos como o Holocausto, Auschwitz, Kolyma, Hiroshima, Nagasaki e, mais contemporaneamente em curso, a guerra entre a Ucrânia e a Rússia e a guerra entre a Palestina e Israel, que estão provocando morte e sofrimento de muitos inocentes.

Nesse contexto, como diria Freud (2010), a cultura é o único antídoto contra a barbárie. A literatura, a poesia, as artes e tantos outros artefatos humanos podem e devem ser utilizados para minimizar a violência e as pulsões de morte. Mas nada desse efeitos se concretizam sem condições mínimas de sobrevivência. Assegurar a dignidade da vida humana é o desafio de todas as nações para que a barbárie dos campos de concentração não volte a se repetir.

Referências

CURY, Carlos Roberto Jamil. Direito à Educação: direito à igualdade, direito à diferença. **Cadernos de Pesquisa**, n. 116, p. 245-264, junho/2002.

CURY, C. R. J. A educação básica como direito. **Cadernos de Pesquisa**, v. 38, n. 134, p. 293-303, maio/ago. 2008.

CURY, C. R. J. A qualidade da educação brasileira como direito. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 35, nº 129, p. 1053-1066, out.-dez, 2014.

CURY, C. R. J. Direito à Educação, escravatura e ordenamento jurídico no Brasil Império. **Cadernos de História da Educação**, v. 19, n. 1, p. 110-148, jan./abr. 2020.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FREUD, Sigmund. **O mal-estar na civilização, novas conferências introdutórias à psicanálise e outros textos (1930-1936)**. Tradução Paulo César de Souza. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Edições Loyola, 1985.

SAVIANI, D. **Escola e Democracia**. Campinas-SP: Autores Associados, 1983.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. Campinas-SP: Autores Associados, 2007.

SOUZA, J. **Como o racismo criou o Brasil**. Rio de Janeiro: Estação Brasil, 2021.

O professor significativo no século XXI: síntese multidimensional na facilitação da aprendizagem profunda

Maria Ângela Lourençon¹

1. Introdução

Em um contexto educacional marcado por transformações aceleradas e demandas por uma formação integral, a figura do professor significativo emerge como peça central nos debates pedagógicos contemporâneos. Segundo recentes publicações em revistas especializadas brasileiras, como *Educação & Realidade** (2025) e *Revista Brasileira de Pedagogia* (2025), discute-se como a significância docente transcende a dimensão técnica, articulando-se com **competências socioemocionais, críticas e adaptativas**. Essas discussões destacam que, em resposta às complexidades do século XXI, o professor é chamado a integrar múltiplos papéis, atuando não apenas como transmissor de conhecimentos, mas como facilitador de processos de aprendizagem profundos e contextualizados.

O professor significativo seria um ideal inspirador ou uma exigência impossível? Como equilibrar afeto, rigor e transformação social na prática docente do século XXI? Este capítulo explora, a partir de uma revisão bibliográfica rigorosa, como a convergência de modelos pedagógicos distintos constrói uma visão multidimensional do professor significativo, capaz de responder aos desafios educacionais atuais.

2. Dimensões do Professor Significativo

a) Dimensão Relacional-Humanista

A perspectiva humanista, tal como explorada por Almeida (2018), define o professor significativo como aquele que demonstra empatia, congruência e consideração positiva incondicional, princípios rogerianos que facilitam um ambiente de aprendizagem livre de ameaças. Considera-se que esta abordagem, embora fundamental, pode encontrar limitações em contextos de grande diversidade cultural, onde concepções de vínculo e autenticidade podem variar significativamente.

¹ Doutora em Psicologia. Docente da Universidade Paulista (UNIP) – campus Campinas. E-mail: maryan.louren@uol.co.br

b) Dimensão Ético-Exemplar

Costa (2019) e Silva e Oliveira (2021) destacam o papel do professor como modelo de conduta (*role model*), cuja influência se estende para além da sala de aula. Nesta ótica, o professor significativo é percebido como um exemplo de integridade, resiliência e compromisso, inspirando nos alunos a adoção de valores e aspirações elevadas. Esta dimensão é particularmente crucial em contextos de adversidade, onde o docente se torna um símbolo de possibilidade e superação.

Questiona-se até que ponto esta expectativa de exemplaridade pode representar uma carga adicional para os educadores, já submetidos a diversas pressões profissionais.

c) Dimensão Cognitivo-Emocional

García (2017) e López e González (2019) argumentam que a significância do professor reside no equilíbrio entre exigência acadêmica e suporte emocional. Este docente combina clareza pedagógica, desafios intelectuais e sensibilidade às necessidades afetivas dos estudantes, promovendo simultaneamente a transmissão de conteúdos formais e o bem-estar psicológico. Considera-se pertinente refletir sobre a viabilidade deste equilíbrio em sistemas educacionais que frequentemente privilegiam resultados quantitativos em detrimento de processos qualitativos de desenvolvimento integral.

d) Dimensão Crítico-Emancipatória

Na esteira de Rodríguez (2020), o professor significativo é aquele que problematiza realidades, questiona estruturas de poder e fomenta a autonomia crítica dos alunos. Aqui, a significância está ligada à capacidade de transformar a sala de aula num espaço de diálogo e libertação, onde os discentes desenvolvem consciência social e de ação transformadora. Com sólida rigidez de consciência, tende-se prudentemente a refletir sobre os desafios de implementar esta abordagem em contextos educacionais com tradições mais conservadoras, onde a educação é vista predominantemente como transmissão de conhecimentos pré-estabelecidos.

e) Dimensão Adaptativa-Centrada no Discente

Souza (2020) enfatiza a flexibilidade pedagógica como característica definidora do professor significativo. Este adapta métodos, conteúdos e avaliações às necessidades, interesses e ritmos dos alunos, valorizando sua voz e preponderância no processo educativo.

Considera-se como esta adaptação exigente requer não apenas competência técnica, mas também significativo investimento de tempo e recursos institucionais adequados.

3. Análise Integrada de Modelos de Ensino-Aprendizagem e o Conceito de Professor Significativo

A revisão bibliográfica evidencia que o conceito de professor significativo está intrinsecamente ligado a modelos de ensino-aprendizagem que priorizam relações humanas autênticas, contextos socioemocionais favoráveis e práticas pedagógicas multidimensionais. Este conceito surge não como um modelo isolado, mas como uma síntese de correntes pedagógicas que convergem para a facilitação da aprendizagem profunda e significativa.

3.1. Abordagem Humanista e Socioafetiva

Autores como Almeida (2018) e Fernandes e Carvalho (2019) alinham-se à corrente humanista, inspirada em Carl Rogers, que enfatiza a relação professor-aluno como base para a aprendizagem. Nessa perspectiva, o professor significativo é aquele que demonstra autenticidade, empatia e consideração positiva incondicional, criando um ambiente de confiança onde o estudante se sente seguro para explorar conhecimentos e desenvolver autonomia.

A facilitação da aprendizagem ocorre por meio do acolhimento das subjetividades e do estímulo à auto expressão, permitindo que o aluno engaje-se cognitivamente e emocionalmente com o conteúdo.

3.2. Modelo de Role Model e Influência Motivacional

Neste contexto, além da base socioafetiva, destaca-se a dimensão inspiracional. Costa (2019) e Silva e Oliveira (2021) destacam o professor como exemplo de conduta e realização profissional, associando-se à teoria do *role model*. Aqui, a significância do docente está em sua capacidade de inspirar e modelar aspirações, especialmente em contextos de vulnerabilidade.

A facilitação da aprendizagem dá-se pela identificação do aluno com o professor, que passa a ser visto como referência de possibilidades futuras, motivando-o a persistir e a investir em seu desenvolvimento acadêmico e pessoal.

3.3. Integração Cognitivo-Socioemocional

Para além da inspiração, a eficácia do professor significativo exige uma abordagem integrada. García (2017) e López e González (2019) defendem um modelo híbrido, conforme já explicado, que combina rigor

intelectual com suporte emocional. O professor significativo, nessa visão, é aquele que equilibra desafios cognitivos e suporte individualizado, reconhecendo que a aprendizagem eficaz requer tanto domínio de conteúdo quanto bem-estar psicológico.

A facilitação ocorre pela criação de um clima de sala de aula positivo e pela uso de estratégias que promovem tanto a compreensão conceitual quanto a auto eficácia dos estudantes.

3.4. Pedagogia Crítica e Emancipatória

A significância docente não se esgota na esfera individual; ela se estende à dimensão social. Rodríguez (2020) baseia-se em Paulo Freire para apresentar o professor significativo como facilitador da consciência crítica e da autonomia. Este modelo prioriza o diálogo problematizador e a contextualização sociopolítica do conhecimento.

A facilitação da aprendizagem acontece quando o docente incentiva os alunos a questionarem estruturas de poder e a tornarem-se agentes de transformação, promovendo uma aprendizagem profundamente contextualizada e engajada com a realidade social.

3.5. Abordagem Centrada no Estudante e Flexibilidade Pedagógica

Nessa mesma linha de personalização do ensino, mas com foco nas necessidades específicas, Souza (2020) enfatiza a adaptação às necessidades discentes como cerne do professor significativo. Esse modelo, alinhado às premissas de educação diferenciada, valoriza a escuta ativa e a personalização do ensino. A facilitação da aprendizagem é alcançada por meio de estratégias flexíveis (como projetos individuais ou coletivos) que respeitam os ritmos e a questão de existência no processo de aprender, como que um sentimento de fazer parte do processo. Trata-se precisamente da autonomia e do engajamento no processo de aprender; refere-se ao fato do educando desenvolver o senso de responsabilidade sobre a sua aprendizagem.

3.6. Modelo Motivacional e Teoria da Autodeterminação

Por fim, mas não menos importante, a motivação figura como elemento transversal. López e González (2019) articulam o professor significativo com a Teoria da Autodeterminação (Deci & Ryan, 1985), argumentando que a facilitação da aprendizagem ocorre quando o docente satisfaz três necessidades psicológicas básicas dos alunos: autonomia, competência e relacionamento. O professor significativo, portanto, é aquele que proporciona:

- escolhas: estudantes selecionam qual obra desejam ler e analisar;

- desafios adequados: investigações práticas que exigem hipóteses, experimentação e análise crítica, adaptando a complexidade às habilidades do grupo;
- conexões interpessoais: debates em círculo onde todos compartilham experiências relacionadas ao conteúdo;
- condições para motivação intrínseca: conecta o conteúdo ao cotidiano dos alunos.

De acordo com os princípios da Teoria da Autodeterminação, com essas ações, o docente valoriza a satisfação das necessidades de autonomia (escolhas), competência (desafios adequados) e relacionamento (conexões interpessoais) para engajamento genuíno a fim de proporcionar aprendizagem profunda.

4. Análises sobre Comportamento Docente na Prática de Ensino

As fontes bibliográficas revisadas destacam que professores significativos adotam práticas pedagógicas inovadoras que transcendem métodos tradicionais, alinhando-se a demandas do século XXI. Conforme discutido nas revistas *Educação & Realidade* (2025) e *Revista Brasileira de Pedagogia* (2025), essas práticas não representam meras técnicas isoladas, mas sim um reposicionamento epistemológico da função docente frente aos novos desafios educacionais.

No que concerne às práticas de ensino inovadoras, observa-se que Almeida (2018) e Fernandes e Carvalho (2019) enfatizam a valorização de vínculos afetivos como prática inovadora, em que o docente utiliza diálogos individuais, *mentoring* emocional e ambientes colaborativos para construir confiança. Esta perspectiva nos leva a refletir sobre como tais abordagens, embora comprovadamente eficazes, demandam condições temporais e formativas que frequentemente colidem com estruturas educacionais rígidas, levantando questões sobre a viabilidade de sua implementação em larga escala.

Souza (2020) e García (2017) destacam a personalização do ensino por meio de projetos interdisciplinares, aprendizagem baseada em problemas e uso de tecnologias digitais. Aqui se impõe considerar o evidente tensionamento entre a flexibilidade necessária para inovar e os currículos padronizados, além das disparidades de acesso a recursos tecnológicos que podem aprofundar assimetrias educacionais já existentes.

Rodríguez (2020) aborda a pedagogia crítica como inovação, com práticas como debates sobre justiça social, análise de mídia e projetos comunitários. Essa abordagem nos convida a ponderar sobre como essas

iniciativas, embora potencialmente transformadoras, enfrentam resistência institucional ou política, especialmente em contextos conservadores, onde concepções tradicionais de ensino ainda predominam.

No âmbito dos modelos de comportamento docente, os estudos categorizam comportamentos em modelos distintos com bases teóricas e aplicações específicas. O modelo humanista-rogeriano, tendo como base estudos de Deci e Ryan (1985) e Almeida (2018), privilegia comportamentos de escuta ativa, empatia e não diretividade. Questiona-se se esse modelo, em sua aplicação prática, pode eventualmente negligenciar aspectos curriculares essenciais quando não há adequado equilíbrio entre suporte emocional e exigência acadêmica.

O modelo de *role model*, fundamentado por Costa (2019) e Silva e Oliveira (2021), enfatiza comportamentos de exemplificação de valores éticos, partilha de trajetórias pessoais e modelagem de perseverança. Mas convém refletir de forma cuidadosa sobre como este pressuposto de maturidade profissional e biográfica pode representar um desafio considerável para professores em fase inicial de carreira, que ainda estão construindo sua identidade docente.

O modelo híbrido cognitivo-socioemocional, apresentado por García (2017) e López e González (2019), propõe comportamentos de equilíbrio entre desafios intelectuais e suporte individualizado, com feedback construtivo. Considera-se como essa dupla exigência pode sobrecarregar docentes em contextos profissionais com relacionamento aluno-professor/ensino-aprendizagem elevados, realidade comum em muitos sistemas educacionais contemporâneos.

O modelo crítico-emancipatório estudado por Rodríguez (2020) enfatiza comportamentos de problematização do *status quo*, promoção de autonomia intelectual e contextualização política do conteúdo. Essa postura levanta questões sobre seus possíveis desdobramentos em ambientes educacionais não pluralistas, onde visões críticas podem ser interpretadas como doutrinação.

O modelo centrado no estudante, descrito por Souza (2020) em seus estudos, privilegia comportamentos de adaptação de metodologias, avaliação formativa e promoção de escolhas discentes. Aqui se pondera sobre o processo de transição cultural necessário para superar práticas docentes centradas no controle, que pode gerar insegurança em professores formados em tradições pedagógicas mais diretivas.

Na síntese dos debates e tensões, identifica-se que a dicotomia “*inovação versus estrutura*” permanece como desafio central, na medida em que as práticas inovadoras esbarram em sistemas educacionais burocráticos e

avaliações padronizadas, conforme apontado por Silva e Oliveira (2021) e Souza (2020).

A questão da formação docente emerge como consenso na literatura revisada, com García (2017) e López e González (2019) destacando a necessidade de desenvolvimento profissional contínuo para implementação de modelos comportamentais complexos. Finalmente, a contextualização revela-se como imperativo, pois não existe modelo único universalmente aplicável, devendo os comportamentos docentes adaptar-se a realidades específicas, conforme argumentado por Costa (2019) e Rodríguez (2020).

Em suma, entende-se que a inovação pedagógica exige romper com a lógica da transmissão unilateral, privilegiando processos dialógicos. Costa (2019, p. 89) complementa que o professor como *role model* não é um super-herói, mas um profissional que mostra vulnerabilidade e resiliência.

Compreende-se aqui que o comportamento docente significativo apresenta-se como multifacetado e contextual, exigindo equilíbrio entre inovação e atuação de rotina prática. A sustentabilidade dessas práticas depende de suporte institucional para formação e recursos, reconhecimento da complexidade do trabalho docente e flexibilidade curricular que permita adaptações locais. Estas condições mostram-se essenciais para realização plena do potencial transformador da educação no século XXI.

5. Considerações finais

A análise revela que o professor significativo não se restringe a uma única corrente pedagógica, mas sintetiza elementos de humanismo, cognitivismo, criticismo e motivacionalismo para facilitar uma aprendizagem que é, simultaneamente, cognitiva, emocional e social. Essa multidimensionalidade permite que ele atue como:

- **facilitador de relações** que permitam aos alunos aprenderem em confiança;
- **articulador de conhecimentos** que conectem disciplinas e contextos;
- **promotor de autonomia** que incentive a autorregulação e o pensamento crítico;
- **agente de transformação** que ligue a aprendizagem à vida real.

Se o professor significativo é aquele que sintetiza afeto, rigor acadêmico, criticidade e flexibilidade, como evitar que essa multidimensionalidade se torne uma carga insustentável em contextos educacionais cada vez mais desafiadores? Essa proposta combina provocação

intelectual e relevância prática, convidando à reflexão sobre os limites e possibilidades da atuação docente contemporânea.

Retomando a discussão inicial, alinhada aos debates contemporâneos revistos em publicações recentes, confirma-se que a complexidade do século XXI exige docentes capazes de operar numa lógica de síntese e adaptação constante. O professor significativo, portanto, representa não apenas um ideal pedagógico, mas uma resposta prática às demandas por uma educação que forme cidadãos críticos, autônomos e emocionalmente resilientes.

Como demonstrado, sua atuação multidimensional – integrando afeto, rigor, criticidade e flexibilidade – constitui-se como o cerne de processos de aprendizagem profundos e duradouros, reafirmando seu papel insubstituível na construção de sociedades mais justas e democráticas.

Referências

ALMEIDA, L. R. de. **O professor significativo para universitários: um estudo sobre representações sociais**. 2018. 150 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/57000>

COSTA, A. M. **O professor como referência significativa no sucesso escolar: um estudo em escolas portuguesas**. 2019. 200 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Educação) – Universidade do Porto, Porto, 2019. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/>

DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Motivation and Self-Determination in Human Behavior**. New York: Plenum Press, 1985.

EDUCAÇÃO & REALIDADE. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2025. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade>

FERNANDES, P. T.; CARVALHO, C. V. de. A relação afetiva na construção do professor significativo no ensino superior. **Educação & Realidade**, v. 44, n. 2, 2019. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade>

GARCÍA, E. L. **El docente significativo en la educación secundaria: perspectivas desde estudiantes y profesores**. 2017. 180 f. Tesis (Doctorado en Educación) – Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2017. Disponível em: <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/12345>

LÓPEZ, M. E.; GONZÁLEZ, S. El docente como referente emocional: impacto en la motivación académica. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 80, n. 1, p. 15-32, 2019. Disponível em: <https://rieoei.org/>

REVISTA BRASILEIRA DE PEDAGOGIA. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 2025. Disponível em: <https://www.rbpedagogia.com.br>

RODRÍGUEZ, J. M. El profesorado significativo en la universidad: claves desde la pedagogía crítica. **Revista de Educación**, n. 390, p. 120-145, 2020. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/>

SILVA, R. C.; OLIVEIRA, M. A. Professor significativo na educação básica: análise da influência na trajetória discente. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, e250003, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/>

SOUZA, M. P. de. **Relação professor-aluno no ensino superior: a percepção discente sobre a figura do professor significativo**. 2020. 120 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/>

A escola segura em território resiliente: integração para a redução do risco de desastres

André Munhoz de Argollo Ferrão¹

Osmar da Silva Laranjeiras²

1. Escola segura em território resiliente

São relativamente escassos os trabalhos acadêmicos que abordam de forma abrangente o tema da escola segura em territórios resilientes. Isso se destaca particularmente quando se trata de relacionar os conceitos de “resiliência” e “redução do risco de desastres” (RRD) em edifícios escolares, incluindo o seu entorno imediato e as áreas mais distantes sob sua influência.

Em geral, a maior parte das produções acadêmicas sobre o assunto são pontuais e fragmentadas, com abordagens sobre os aspectos físicos do terreno onde o edifício escolar foi implantado, destacando-se, mais especificamente, as escolas situadas em áreas de riscos. Também são comuns as abordagens sobre riscos à segurança e à saúde, enfocando doenças infectocontagiosas e riscos de incêndio; porém, de forma isolada, sem a necessária integração do conhecimento sobre o contexto de cada evento, o que constituiria uma base sólida para a análise sistêmica da resiliência a partir dos conceitos de RRD.

Há que se adotar o enfoque sistêmico para abordar a resiliência em edifícios escolares e no território sob sua influência, procurando garantir o reconhecimento dos riscos conhecidos pela comunidade, sobretudo aqueles mais visíveis ou evidentes. Contudo, é essencial encontrar meios de reconhecer os riscos invisíveis e perceber os riscos “desconhecidos”, que podem constituir um perigo de grandes proporções.

A *Global Alliance for Disaster Risk Reduction & Resilience in the Education Sector* – GADRRRES (2017a) orienta que a RRD nas escolas deve partir dos grupos envolvidos no processo de segurança, considerando a interação dos elementos que possam interferir nas dinâmicas de redução dos riscos e perigos. Entretanto, a compreensão e mitigação dos desastres que

¹ Professor Titular da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Coordenador do Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres (Ceped / Unicamp). *E-mail: argollo@unicamp.br*

² Doutor pela Unicamp em Ensino e História de Ciências da Terra, Professor da Rede Estadual de Ensino, em Campinas SP. Pesquisador do Ceped / Unicamp. *E-mail: laranjeiras@professor.educacao.sp.gov.br*

envolvem a segurança escolar se materializam e se sustentam nos aspectos das condições físicas, históricas, econômicas, ambientais e sociais dos sítios onde tais eventos ocorreram.

No estado de São Paulo, o Programa Escola Mais Segura em Educação para Redução de Riscos de Desastres (ERRD)³ visa fortalecer a educação para redução de riscos, proteger os estudantes e a comunidade escolar contra riscos e desastres e garantir o planejamento de ações pedagógicas junto à comunidade escolar (Ferreira; Silva, 2025). No entanto, esse programa não obteve a plenitude dos resultados esperados quanto à eficácia, apresentando dificuldades devido a diversos fatores, como a falta de pessoal treinado e as diferentes características dos diversos sítios em que as escolas são implantadas, no vasto e heterogêneo território paulista, refletindo diferentes contextos escolares e uma camada complexa de análise de riscos sob a ótica da RRD.

A ERRD tem sido criticada por ser fragmentada e genérica, sem a devida contextualização dos sistemas escolares, territórios, culturas e meio ambiente. A ausência de uma abordagem mais específica e contextualizada impede que o programa se adapte às necessidades particulares de cada escola e comunidade, limitando sua capacidade de gerar mudanças significativas e duradouras.

Para que programas como o ERRD sejam eficazes, é essencial que eles considerem as particularidades de cada território e contexto escolar, integrando conhecimentos locais e treinamentos específicos. A contextualização e a adaptação às realidades locais são cruciais para o sucesso na implementação de políticas de redução de riscos e desastres nas escolas. Estudos mostram que abordagens mais integradas e contextualizadas podem melhorar significativamente a eficácia das políticas e práticas de segurança escolar.

Tanto a legislação como as recomendações dos órgãos nacionais e internacionais voltados à RRD devem alinhar-se às dinâmicas e práticas de resiliência e sustentabilidade, de modo que as comunidades e a sociedade estejam preparadas para o enfrentamento dos eventuais perigos que porventura possam comprometer a vida humana – alunos, professores, funcionários, amigos e familiares que frequentam a escola e o seu entorno.

³ Trata-se de uma iniciativa do estado de São Paulo, que visa fortalecer a cultura de prevenção e a resiliência nas comunidades escolares. O programa atua em três frentes: Educação para ERRD, Alertas de riscos de desastres e Protocolos de Proteção à Vida. Ele promove atividades formativas, como trilhas e palestras, para capacitar professores, alunos e a comunidade escolar a identificar riscos, a responder a emergências e a planejar ações pedagógicas para proteger a vida.

Vale destacar a importância da conscientização e preparação para os potenciais perigos que podem existir nas escolas e nos espaços onde alunos, professores, funcionários e a comunidade transitam. Nem sempre esses perigos são evidentes ou perceptíveis no dia a dia, mas podem representar sérios riscos em situações específicas.

A falta de visibilidade clara sobre os riscos pode aumentar a vulnerabilidade da comunidade diante de desastres. Dessa forma, é fundamental que tanto as comunidades locais quanto os gestores públicos e escolares estejam atentos e adotem medidas preventivas e de preparação para lidar com cenários adversos.

A partir dessa condição, é crucial a implementação de planos de emergência, a realização de simulados, a constante melhoria da infraestrutura para mitigar danos, e a promoção de programas de conscientização pública sobre segurança e gestão de riscos. A consciência e análise crítica sobre o ambiente são fundamentais para a redução dos riscos associados a eventos não perceptíveis.

Argollo Ferrão (2015) traz uma contribuição importante com respeito às visões sistêmicas dos processos de análise dos territórios compostos por subsistemas espaciais específicos. A ideia da integração aponta para a compreensão dos processos que interagem e se relacionam mutuamente sobre os sistemas espaciais, conformando a paisagem.

As ideias de multiplicidade dos sistemas territoriais compostos por subsistemas espaciais que se interconectam e se influenciam mutuamente são fundamentais para o reconhecimento dos processos que se integram e conformam a paisagem de determinados territórios. Argollo Ferrão (2015) argumenta que uma abordagem sistêmica leva a uma compreensão mais holística e dinâmica dos territórios, considerando não apenas os elementos individuais, mas também as relações e interações entre eles. Esta perspectiva reconhece a complexidade e a diversidade dos territórios, destacando a importância de analisá-los em sua integridade, considerando os diversos processos que os moldam e influenciam.

A multiplicidade dos sistemas territoriais refere-se à variedade de elementos que compõem um território, incluindo aspectos físicos, sociais, econômicos, culturais e políticos. Esses elementos estão interconectados e são interdependentes, formando uma rede complexa de relações que moldam a dinâmica e a identidade do território correspondente.

Portanto, compreender os territórios requer uma abordagem integrada que leve em consideração essa multiplicidade de elementos e suas interações, o que pode contribuir para o desenvolvimento de políticas e estratégias mais eficazes de planejamento e gestão territorial.

Assim, as adequações dos ambientes são fases imprescindíveis para o aumento da resiliência dentro e fora da escola, visando a compatibilização entre esses atores, envolvendo sociedade e espaço, sem perder o foco da unicidade do território na abordagem da escola segura.

Dessa forma, para cada território deve haver uma abordagem específica dos conceitos de RRD, a partir da compreensão dos laços de vivência e interação com as dinâmicas territoriais. Nesse contexto, a participação da sociedade local é fundamental para a concepção de novos paradigmas em relação às conexões entre ambiente e sociedade.

Um dos caminhos apontados pela Aliança Global é o estímulo à reflexão, quanto aos riscos e eventuais desastres que porventura podem surpreender as comunidades (GADRRRES, 2017b). Assim, o Projeto Escola Segura se configura como uma proposta de práticas conscientes e não apenas uma temática abstrata ou um mero conceito da modernidade. Na atualidade, as possibilidades de riscos de acidentes aumentam ao passo que as cidades assumem novos papéis, os quais não devem ser negligenciados.

Embora as diretrizes sobre escola segura e resiliente sejam fartas, não há uma literatura que aponte para os métodos, nem caminhos que apontem para as etapas de construção da escola resiliente, o que reforça o pensamento de que os riscos devem ser percebidos e avaliados. Dessa forma, não há elementos e orientações quanto ao modo de fazer de forma sistematizada, senão a citação de sua necessidade apontada nas leis federais, estaduais e municipais e nas resoluções das Nações Unidas.

Apesar da lacuna de como implantar a escola segura, o projetista pesquisador deve elaborar processos de adaptação à realidade brasileira, através de estratégias que envolvam a comunidade escolar, atuando como facilitador, em parcerias com a escola, a comunidade do entorno imediato e a Defesa Civil do município.

2. Educação, resiliência e o território para a construção da escola segura

A partir da compreensão de que a escola segura se constrói mediante a percepção dos perigos que ameaçam o ambiente escolar, as decisões de avaliação dos riscos serão tomadas em conjunto. Sua finalidade é a construção de uma governança eficiente como ferramenta acessível aos atores “protagonistas” que compõem a unidade de ensino.

No Brasil, a análise dos riscos em uma escola deve estar alinhada à análise do edifício escolar e do território onde ele se encontra implantado, a partir da visão dos usuários (alunos, professores e funcionários) da escola, e da comunidade a ela associada. Além da percepção comunitária, a Lei n.

10.257 – o Estatuto da Cidade (2001) – que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana, cujo resultado aponta para a redução das tragédias dentro e fora da escola e o aumento da resiliência urbana e escolar.

O enfoque de Santos (2002) sobre o espaço geográfico remete a uma porção específica de um lugar na Terra, como produto das interações humanas em diferentes escalas: global, regional, municipal, com interação num bairro, numa rua, num vilarejo etc., de modo que todos os fragmentos do território estão conectados em maior ou menor escala. É nesse contexto que os fragmentos se integram à ideia de global, considerando os elementos de combinação, o que não permite as ideias de eventos isolados ou de uma ocorrência particular no território como objeto necessário para entender a totalidade.

O geógrafo Corrêa (2004) afirma que o território é fragmentado e articulado simultaneamente. Assim, cada unidade do espaço forma as partes, e ao mesmo tempo mantém relações espaciais com as demais, ainda que de intensidade muito variável, o que leva a crer sobre a sua inseparabilidade, de acordo com o que propõe Santos (2002). Essa relação pressupõe que o espaço urbano, seus equipamentos, política etc., estejam interligados, fomentando uma cultura de análise da segurança, abordando os temas da escola segura integrada ao seu entorno imediato e ao território sob sua influência.

O projeto da (ou pesquisa sobre a) escola segura deve estar apoiado nos conceitos de resiliência e RRD, a fim de que a redução de riscos, e consequentemente, de acidentes seja uma questão proeminente, uma meta constante a ser atingida e promovida pela sociedade como um todo e pela comunidade escolar, em particular. Além das leis brasileiras que norteiam o tema, importa adotar medidas testadas e aprovadas em países que reconhecidamente obtiveram sucesso com determinados protocolos de projeto para a escola segura. É certo que ajustes e adaptações a cada localidade são sempre necessários. Daí que a troca de experiências com a comunidade internacional é essencial.

De acordo com D’Almeida (2017), a inclusão da educação sobre redução de riscos de desastres (RRD) deve ser abrangente, compondo os currículos de educação integral. Isso sugere uma abordagem que vai além do aspecto acadêmico, incorporando a preparação para desastres como parte essencial do aprendizado, capacitando as comunidades a lidar com eventos adversos, promovendo políticas adaptáveis às necessidades específicas dos diferentes territórios onde os edifícios escolares se situam, reconhecendo, por fim, a importância da mobilização comunitária e das mídias sociais como ferramentas de difusão de informações e conhecimento sobre resiliência e RRD.

De acordo com os princípios da *United Nations Office for Disaster Risk Reduction* (UNDRR), uma abordagem holística, educacional e de conscientização é essencial para fortalecer a resiliência da sociedade em face de eventos adversos, alinhando-se a diretrizes internacionais – como o Marco de Sendai (adotado em 2015), que busca reduzir riscos de desastres, e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, que visam construir sociedades resilientes. No Brasil, a Lei 12.608, de 10 abr., 2012 estabelece diretrizes e medidas para prevenir desastres, reduzir riscos e responder a emergências e estados de calamidade pública.

Riscos, perigos e ameaças devem ser mapeados por equipes escolares devidamente treinadas por órgãos comprometidos com a segurança escolar e territorial (o entorno do edifício escolar e as áreas de influência que a escola possa abranger), formando uma unicidade em torno da resiliência e da RRD.

A partir do sítio onde o edifício escolar se situa, deve-se procurar reconhecer os riscos químicos, biológicos, geológicos a que a comunidade possa estar sujeita, riscos de inundação, enchentes ou alagamentos, enfim, quaisquer riscos que venham a comprometer a integridade física, a saúde e o bem-estar dos ocupantes da instituição de ensino.

A escola deve possuir um bem elaborado Plano de Emergência da unidade escolar, de modo que cada servidor conheça o seu papel diante de uma situação de desastre ou uma ocorrência crítica. Deve-se fazer um inventário das áreas potencialmente perigosas do edifício escolar e seu entorno, tais como pisos escorregadios, ausência de corrimão nas escadas, sinalização adequada para o gerenciamento ordenado de entrada e saída dos seus ocupantes, determinando, inclusive, as saídas de emergência.

Cartazes de orientação devem ser dispostos nos ambientes internos e externos dos prédios escolares, indicando os procedimentos que cada ocupante deve realizar em caso de emergência. Treinamentos sobre como proceder em caso de ocorrências críticas ou em situações de desastre, bem como métodos para identificar riscos devem ser oferecidos para toda a comunidade escolar, inclusive com o básico sobre primeiros socorros, além de exercícios simulados de evacuação contando com sirenes de emergência etc.

O treinamento das equipes que compõem a comunidade escolar deve ser constante, pois requer habilidade para, por exemplo, o rompimento das barreiras, como portões, aberturas de cadeados, gestão de deslocamento dos alunos para saída mais apropriada, de acordo com o tipo de risco ou perigo que eventualmente exponha a comunidade escolar a situações de perigo etc.

A construção (formação e manutenção) da escola resiliente está prevista em legislação e, portanto, não deve ser negligenciada. A capacitação

deve prever ações imediatas por parte dos gestores da escola, autoridades da Defesa Civil, professores, alunos e funcionários.

3. Necessidade de compreensão do território como entidade complexa

Os territórios possuem vida e características próprias, cada um assumindo um comportamento que leva a uma forma de análise particular, o que enseja, por sua vez, que o seu gerenciamento considere as dinâmicas locais. Os processos formadores da escola segura são complexos e estão em permanente estado de mudança política, econômica e social.

Nesse sentido, intervenções e análises para formulação de políticas de segurança nas escolas devem ser muito bem planejados para se atingir o contexto almejado, verificar as conformidades no tempo e no espaço de quaisquer necessidades essenciais, e garantir a continuidade do processo com métodos eficientes de avaliação que subsidiem múltiplas análises sobre as sucessivas etapas do plano.

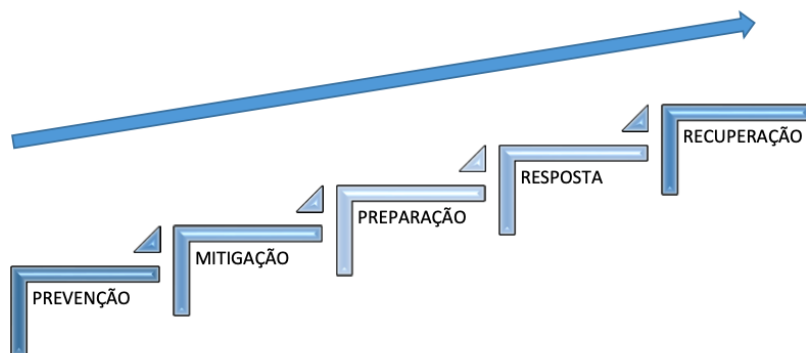
O território brasileiro é permeado de contradições de diversa ordem, sendo necessárias as formulações de planos e elaboração de políticas envolvendo aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais. Assim, as implicações geográficas requerem um processo de análise e revisão dos territórios de forma alinhada a um país de dimensões continentais, com um território heterogêneo, como é o caso do Brasil. De acordo com o Marco de Sendai (UNDRR, 2015), ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação, representadas na Figura 1, compõem as prioridades para a boa gestão de um território resiliente. Quanto à escola segura, recomenda-se que:

1. Prevenção. No território, a implementação de políticas e regulamentos de uso do solo que evitem infraestrutura de risco aos alunos. Na escola, o desenvolvimento de programas educativos sobre riscos de desastres para conscientizar estudantes e comunidade escolar.
2. Mitigação. No território, a construção de infraestrutura resistente a desastres (pontes, caminhos ou estradas, edificações etc.) e sistemas de drenagem eficiente. Na escola, adaptação da infraestrutura escolar para resistir a desastres (reforço estrutural, aberturas seguras etc.).
3. Preparação. No território, o desenvolvimento de planos de evacuação e treinamento da população local em práticas de resposta a emergências. Na escola, a elaboração de planos de emergência escolar, realização de simulações de evacuação e capacitação de professores e alunos.
4. Resposta. No território, a coordenação rápida e eficiente de recursos e serviços de emergência para minimizar danos e salvar vidas. Na

escola, a implementação imediata dos planos de emergência, garantindo a segurança de estudantes e funcionários.

5. Recuperação. No território, a reconstrução de infraestrutura e serviços essenciais, com foco na resiliência futura. Na escola, a reabilitação das instalações escolares e suporte psicossocial para alunos, professores e funcionários após um desastre.

Figura 1. Ações prioritárias para a gestão de um território resiliente



Fonte: Adaptado de UNDRR (2015).

A urbanização acelerada e as mudanças culturais e comportamentais aumentam os riscos e perigos, desafiando autoridades, cientistas, cidadãos a unirem-se a um processo global eficaz de reversão dessa situação. Fatores ambientais, como a elevada densidade populacional em algumas localidades, a vulnerabilidade da comunidade escolar e o conhecimento insuficiente sobre riscos e perigos nas diferentes sociedades contribuem para a perpetuação dessa grave situação.

Embora haja uma necessidade crescente de incluir a redução de riscos de desastres (RRD) na agenda educacional, não existe um manual universal para prevenção de riscos. É necessário um conjunto de práticas de mitigação e conscientização adaptadas a cada território – cidade e campo. As intervenções sobre desastres no ambiente escolar exigem uma reflexão profunda a respeito da segurança no espaço urbano, particularmente no entorno das escolas, e também dos processos que regem as cidades contemporâneas, fragmentadas e culturalmente diversas.

A preparação para riscos, conforme recomendado pelo Marco de Sendai (UNDRR, 2015), deve estar alinhada com a motivação humana de proteger suas comunidades. Cidades resilientes devem ser compreendidas a

partir dos requisitos necessários para sua reconstrução e eficiente retomada de funções em casos de desastres, sem comprometer suas dinâmicas. No contexto escolar, a capacidade de reorganização, resistência, absorção, adaptação e recuperação dos efeitos dos perigos é crucial.

A escola, inserida em um sistema complexo, que interage com diversos elementos e subsistemas, pode ser compreendida a partir de conceitos da Teoria Geral dos Sistemas – TGS (Bertalanffy, 2010) desenvolvida por Ludwig von Bertalanffy ao longo de décadas, com o início de seus trabalhos já na década de 1930, uma apresentação em 1937 e a difusão de suas ideias através de publicações a partir dos anos 1950.

Alunos, professores, funcionários, infraestrutura física, comunidade local e ambiente circundante. Uma abordagem sistêmica permite identificar interconexões e influências mútuas, promovendo uma gestão integrada da segurança escolar.

Desastres naturais e acidentes diversos como violência sexual, atropelamentos, descargas atmosféricas, quedas de árvores e deslizamentos, devem ser considerados e mitigados através da contextualização da segurança escolar. Segundo Liberal *et al.* (2005), a avaliação e redução dos riscos aumentam significativamente a integridade física e emocional dos alunos e da comunidade escolar como um todo, criando mecanismos específicos de mitigação conforme as abordagens do Marco de Sendai.

A inadequação das edificações escolares, falta de treinamento e morosidade na adequação da infraestrutura são fatores que expõem o público escolar a condições inseguras. Além disso, desastres ambientais chuvas fortes, instabilidade do solo, incêndios, aliados a temperaturas extremas afetam o ambiente de aprendizado.

A implementação de uma escola segura e resiliente no Brasil ainda está aquém das recomendações da ONU, considerando a realidade regional, devido à falta de debate e construção de diretrizes claras sobre o tema. A ausência de estratégias eficazes compromete a dignidade e a vida da comunidade escolar, conforme apontado pela UNDRR (2019).

Conclui-se que a implementação de políticas de RRD nas escolas é essencial, em consonância com as diretrizes internacionais, para garantir um ambiente educacional seguro e resiliente, fortalecendo a sua capacidade de resposta e recuperação diante de desastres, promovendo, assim, a segurança e o bem-estar de toda a comunidade escolar.

4. Integração de conceitos para a redução do risco de desastres

A escola segura é uma iniciativa das Nações Unidas adotada por inúmeros países, cuja proposta é incentivar e promover as práticas de segurança, proteção e bem-estar às crianças, jovens e adultos em relação aos perigos e riscos no ambiente escolar e no seu trajeto entre escola-moradia no território onde a instituição está inserida. A iniciativa deve ser pensada em conformidade com o Marco de Sendai, e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em particular com o ODS4, bem como com a legislação brasileira que aborda a questão.

Convém ressaltar que, apesar do apelo à consciência universal de se construir uma escola segura, nenhuma instituição ou norma técnica ou jurídica foi capaz de trazer as soluções para a redução do riscos de desastres – RRD nas escolas, levando em conta a sua complexidade e suas dinâmicas no contexto sociocultural, físico, ambiental e arquitetônico do lugar, bem como a necessidade de convergência entre os atores que pesquisam e abordam o tema.

A segurança da instituição “escola” está intimamente associada às formas de planejamento e intervenções sobre o território em que o edifício escolar se encontra (rural, urbano, suburbano etc.), tornando-o capaz de promover a segurança dos equipamentos escolares situados na cidade ou no campo. Portanto, não se atinge a segurança escolar sem a compreensão e o planejamento do território correspondente, em todas as suas dimensões.

Cada escola deve repensar a sua segurança, sabendo-se da inexistência de um manual padronizado às unidades de ensino ou pela impossibilidade de elaboração de um guia prático de segurança comum que contemple todas as unidades de ensino, dadas as diferenças espaciais, físicas, sociais, climáticas e culturais entre os territórios onde elas se situam. A escola segura dependerá da avaliação do risco para elaboração de um plano, seguindo as dinâmicas locais, o que pressupõe os apontamentos das visões e das demandas que a comunidade e o território no entorno exigem.

De fato, toda a sociedade deve se comprometer para atingir a redução dos riscos de desastres, como meta do desenvolvimento de uma cultura de segurança e resiliência de forma progressiva, autônoma e reponsável, no espaço urbano ou rural, considerando a escola como espaço de vivência coletiva, promovendo uma política participativa, inclusiva e não partidária, conforme aborda Arendt (1983). A autora acrescenta que o desenvolvimento dos cidadãos deve ser pautado na racionalização da sociedade, como prática cada vez mais presente na vida moderna.

Cabe aos cidadãos refletir, debater, decidir e intervir nos projetos que lhes são propostos, sendo essas oportunidades fundamentais à sua estabilidade

física e emocional, levando-se em conta a minimização dos riscos de qualquer natureza que porventura possam ameaçá-los.

As redes de experiências envolvendo segurança escolar tendem a produzir uma contribuição importante para as transformações exigidas para a garantia do direito à cidade e a manutenção de ambientes favoráveis ao desempenho do aprendizado de forma inclusiva.

A responsabilidade pela implantação da escola segura deve ser compartilhada com toda a sociedade, com foco na construção de uma ideia baseada nos princípios de resiliência e sustentabilidade. Entretanto, essa construção tem como ponto de partida a conscientização da comunidade local, por meio da educação, especialmente quanto aos processos de percepção e reconhecimento dos riscos e ações de prevenção e mitigação.

A escola e o território devem ser vistos como entidades inseparáveis, ressaltando-se as particularidades de cada uma no desenvolvimento urbano. A integração desses ambientes torna-se primordial para uma análise crítica da resiliência, refutando as velhas alternativas e considerações tácitas para a tomada de decisões após o desastre.

A construção de uma rede de proteção e resiliência no território do entorno, incluindo o sítio do edifício escolar, não se limita a uma decisão sob responsabilidade apenas dos governantes e da comunidade, mas envolve grupos socialmente organizados, nos quais a conscientização coletiva desempenha importante papel, como no caso dos grupos religiosos, acadêmicos ou universitários, e as Organizações Não Governamentais.

A sociedade deve reunir esforços para a criação de sistemas protagonistas, convergentes e sem polarizações, rompendo com as ideologias socioespaciais construídas a partir dos interesses individualistas e posturas retrógradas, partidárias ou exclusivas.

As ações promovidas pela coletividade, pensando na reorganização do território após um evento crítico, hão de ser criativas e originais, de acordo com as particularidades de cada lugar, considerando a capacidade de adaptação às ações públicas que facilitem a reconstrução das infraestruturas locais, em casos de desastres envolvendo grupos de pessoas, bairros, cidades ou regiões inteiras. A preservação bem como a rápida recuperação dos serviços essenciais, como escolas, hospitais e transporte público, hão de ser prioritárias em benefício da coletividade.

O compartilhamento das responsabilidades e ações desempenhadas pelos grupos humanos, independentemente das crenças, ideologias, origens e situação socioeconômica, deve estar alinhado aos interesses coletivos, em busca de ações claras na perspectiva de reduzir os riscos e fortalecer os

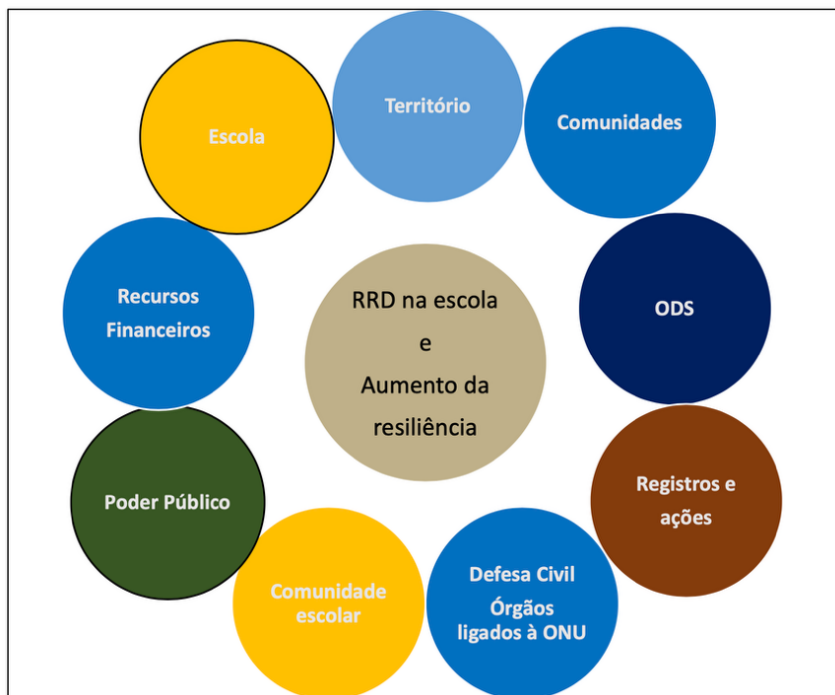
vínculos comunitários. Dessa forma, a consciência dos cidadãos pode contribuir para com o resgate da dignidade humana e a qualidade de vida.

A resiliência, na perspectiva da escola segura, tem como objetivo identificar fatores de riscos e perigos que permeiam o ambiente escolar e seu entorno, levantando os pontos frágeis que possam colocar em risco a segurança da comunidade – sobretudo os alunos, quando o foco é a escola, por constituírem um grupo numericamente superior e mais vulnerável frente às experiências sobre os riscos e perigos aos quais estão expostos.

5. Um sistema integrado para a escola segura em território resiliente

As cidades deveriam focar no ordenamento territorial para integrar os espaços escolares com o entorno sob sua influência imediata, a fim de estimular a gestão educacional, cultural e ambiental, promovendo lugares de convivência saudável, a resiliência da comunidade e o desenvolvimento sustentável, valorizando, assim, a cidadania plena, como representado na Figura 2.

Figura 2. Sistema integrado da escola segura em território resiliente



Fonte: Laranjeiras (2024, p. 49).

Em casos de negligência ou descumprimento das normas de segurança por parte dos gerentes administrativos das escolas, o Ministério Público (MP) pode intervir legalmente para garantir a responsabilização e a adoção de medidas corretivas adequadas. Isso pode envolver ações judiciais, notificações ou medidas administrativas visando uma relação saudável entre os diferentes atores.

Ao priorizar a segurança nas escolas, o MP desempenha um papel essencial na proteção de alunos (crianças ou adolescentes), professores e funcionários, promovendo um ambiente de ensino-aprendizagem saudável e seguro.

A escola segura remete a revisão dos Planos de Emergência, entendidos como um documento que descreve todas as possíveis emergências que requerem uma atuação imediata e organizada de um grupo de pessoas com formação e informação específica para o efeito. O Plano deverá ser objeto de permanente atualização, enquadrando ao longo do tempo a evolução das instituições, dos componentes e ferramentas de trabalho, dos métodos e equipes de trabalho. Assim, uma vez implementado, o plano deverá ser revisto periodicamente e as respectivas atualizações deverão ser comunicadas aos colaboradores da instituição (Ferreira, 2007).

O objetivo de um Plano de Emergência para a escola seria garantir a segurança e o bem-estar de alunos, professores, funcionários e demais membros da comunidade escolar diante de eventos críticos, como desastres naturais, incidentes de segurança, crises de saúde pública e outros que possam impactar o normal funcionamento da escola.

Portanto, a ideia de escola segura pressupõe a construção de um ambiente físico e emocional capaz de promover ações que levem à resiliência e à redução do risco de desastres, a partir da integração de pessoas e sistemas, promovendo a inclusão em uma comunidade mais autônoma e consciente, apoiando-se nas normas internacionais, instituições nacionais e todo um aparato jurídico, a fim de oferecer legitimidade aos paradigmas da segurança no espaço escolar, apropriando-se de todos os instrumentos de apoio a esse projeto.

Nesse contexto, a ideia da escola segura demanda um pensamento estruturado na integração de processos e sistemas sobre o território onde o edifício escolar se situa, envolvendo a comunidade escolar, a sociedade, as dinâmicas territoriais, recursos financeiros, difusão do conhecimento – tudo, amparado na jurisprudência, articulando os circuitos que compõem a compreensão dos princípios de resiliência e RRD para a percepção dos riscos perceptíveis, ocultos ou evidentes, associados ao território.

Referências

- ARENDT, H. **A condição humana**. 2a. ed., Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1983.
- ARGOLLO FERRÃO, A. M. de. **Arquitetura do Café**. 2a. ed., Campinas: Unicamp, 2015.
- BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas: Fundamentos, desenvolvimento e aplicações**. 5a. ed., Petrópolis: Vozes, 2010. (1a. ed., em 1950).
- BRASIL. **Lei nº. 10.257**, de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade). Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece as diretrizes gerais da política urbana no Brasil. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em 08 ago., 2025.
- BRASIL. **Lei nº. 12.608**, de 10 de abril de 2012. Presidência da República. Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm. Acesso em: 18 ago. 2025.
- CORRÊA, R. L. **O Espaço Urbano**. 4a. ed., Série Princípios. São Paulo: Ática, 2004.
- D'ALMEIDA, R. **Escola Resiliente: Práticas Colaborativas para Redução de Riscos no Ambiente Escolar**. Dissertação de mestrado Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2017.
- FERREIRA, I. C. G. **O plano de emergência: a sua importância. Monografia** (Especialização). Curso de Gestão de Empresas. Universidade Fernando Pessoa, Porto, 2007.
- FERREIRA, L. C.; SILVA, B. L. T da. Educação para a Redução de Riscos de Desastres: análise de casos em São Paulo e Minas Gerais. **Revista ft** (Ciências Sociais Aplicadas), v.29, n. 142, p. 24-25, 2025. DOI: 10.69849/revistaft/pa10202501290724
- GADRRRES. **Comprehensive school safety technical support package**: Worldwide Initiative for schools. In Initiative for Safe Schools: Paris, 2017a.
- GADRRRES. **Disaster Impacts on Education**. Disponível em: <https://gadrrres.net/resources/research-evidence/disaster-impacts-on-education> 2017b. Acesso em: 03 ago. 2025.
- LARANJEIRAS, O. S. **Escola segura e territórios resilientes : um estudo de caso em unidade escolar no Distrito do Ouro Verde, Campinas, SP**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Instituto de Geociências. Campinas, SP, Brasil, 2024.

LIBERAL, E. F.; AIRES, R. T.; AIRES, M. T.; OSÓRIO, A. C. de A. Escola Segura. **Jornal de Pediatria** (Rio de Janeiro). 2005; 81(5 Supl):S155-S163.

SANTOS, D. **A Reinvenção do Espaço: diálogos em torno da construção do significado de uma categoria**. São Paulo: Unesp, 2002.

UNDRR. **Japan: School for tsunami risk draws crowds**. 2019. Disponível em: <https://www.preventionweb.net/news/view/68820>. Acesso em: 18 ago. 2025.

UNDRR – United Nations Office for Disaster Risk Reduction. **Quadro de Sendai para Redução de Riscos de Desastres 2015-2030**. Genebra [Suíça]: UNDRR, 2015.

Reflexões sobre o uso da Inteligência Artificial na Educação Infantil: crianças de 4 e 5 anos

Jane Shirley Escodro Ferretti¹

Sueli de Sá Giovani²

1. Introdução

A Educação é considerada a base do desenvolvimento da sociedade e elevação cultural. Nesse contexto, as tecnologias digitais interferem nos processos sociais e educativos, exigindo a capacidade humana de adaptação e inovação.

A incorporação das tecnologias digitais, nas mais diversas áreas da vida contemporânea, provoca grandes transformações e necessidades de mediação crítica por parte dos educadores. Deve-se considerar as potencialidades das Tecnologias Digitais (TD) e da Inteligência Artificial (IA) com cautela e equilíbrio, valorizando a construção dos saberes por meio do convívio social, interações humanas e ética social.

Nesse sentido, Valente (2018) nos traz a reflexão de que a educação está em constante evolução e de que a integração das Tecnologias Digitais tem sido um dos fatores mais transformadores nas últimas décadas, com destaque para a Inteligência Artificial.

No campo educacional, a presença da IA abre debates importantes sobre as formas de uso desde a Educação Infantil até o Ensino Superior. Contudo, quando se trata das crianças de 4 e 5 anos, emergem indagações éticas e pedagógicas: até que ponto a IA pode ser um recurso de apoio ao desenvolvimento infantil sem comprometer a ludicidade, a interação social e o aprendizado mediado por experiências concretas?

2. Fundamentação Teórica

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996, p. 8), “os processos formativos se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos

¹ Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: janeferretti@terra.com.br

² Mestre em Administração pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP). E-mail: suelisagiovani@gmail.com

movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais”.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (2017, p. 37), a Educação Infantil deve assegurar “condições para que as crianças aprendam em situações nas quais possam desempenhar um papel ativo em ambientes que as convidem a vivenciar desafios”.

“O processo de educação e o uso de Tecnologias Digitais é bastante enfatizado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017, p. 9). O trecho preconiza que os alunos devem saber “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais” (BNCC, 2017, p. 10).

A BNCC, ao ressaltar a importância de preparar os estudantes para os desafios do século XXI, incentiva habilidades e competências que englobam o pensamento crítico, a resolução de problemas, a colaboração, a comunicação e a criatividade (BNCC, 2017, p. 16).

Buscando trazer esse ponto de vista mais para perto da nossa realidade, encontramos apoio na obra de Kenski (1998, p. 60), quando ela cita que “as tecnologias – velhas, como a escrita, ou novas, como as agendas eletrônicas – transformam o modo como dispomos, compreendemos e representamos o tempo e o espaço à nossa volta”.

Nesse sentido, a BNCC prevê a gestão do ensino por competência, utilizando para tanto as ferramentas digitais, inclusive a Inteligência Artificial, na construção de trilhas de aprendizagem, percursos formativos e outros conhecimentos para integrar a Escola com as Tecnologias Digitais.

3. Possibilidades da Inteligência Artificial na Educação Infantil

A Inteligência Artificial pode oferecer experiências significativas para a aprendizagem, desde que utilizada de forma planejada e intencional. A Escola deve compreender como o aluno aprende para então seus gestores juntamente com os docentes planejar o uso de equipamentos digitais que possam ser utilizados como recursos educacionais, de forma que, primeiramente, os profissionais da escola possam apreender o uso dos recursos e das Tecnologias Digitais incluindo a IA, para depois inserir as ferramentas e os equipamentos junto aos alunos.

Segundo Moran (2018, p. 45), “o uso da tecnologia é competente quando permite ao aluno ser autor, pesquisador e protagonista de sua aprendizagem”. Isso significa que, em atividades lúdicas, a IA pode

enriquecer a construção do conhecimento. Dessa forma, a IA só deve ser considerada válida quando favorece a autonomia e o protagonismo infantil.

A Educação Infantil exige principalmente a vivência de experiências concretas, afetivas e motoras. Respeitando-se a faixa etária, a IA pode ser utilizada como atividade complementar no processo ensino e aprendizagem, citamos como por exemplos:

- apoiar o desenvolvimento da linguagem por meio da contação de histórias, músicas, jogos de rima;
- estimular a criatividade por meio de desenhos interativos, que ganham “vida” e histórias personalizadas de acordo com os desenhos das crianças;
- apoiar os educadores no planejamento por meio de ferramentas de registros, organização de portfólios;
- criar recursos acessíveis e inclusivos por meio de adaptações para crianças com necessidades especiais, comando de voz, tradução para libras.

Do ponto de vista de Papert (1994), precursor da ideia de crianças como “construcionistas”, a tecnologia deve favorecer a produção ativa, permitindo que as crianças criem, testem e reinventem hipóteses.

Considerando um planejamento docente com atividades interativas por meio da integração da IA no ambiente educacional, algumas áreas poderão ser desenvolvidas de forma complementar com a contribuição da IA:

- linguagem oral e escrita: vocabulários, compreensão de histórias;
- área cognitiva: atividades de lógica, memória;
- socioemocional: narrativas com personagens e emoções;
- percepção visual e motora: quebra-cabeças virtual, desenhos;
- criatividade: geração de histórias;
- autonomia: jogos interativos de desafios e escolhas.

Além disso, Lévy (1999) destaca que as tecnologias digitais ampliam as “inteligências coletivas”, estimulando aprendizagens colaborativas que podem ser exploradas desde a infância. Nesse sentido, a IA pode apoiar:

- atividades lúdicas e interativas: jogos educativos que estimulam linguagem e raciocínio;
- personalização: adaptações ao ritmo de cada criança (Kenski, 2012);
- inclusão: recursos acessíveis, como leitura em voz alta e tradução automática.

4. Limites e desafios do uso da IA na Educação Infantil

Apesar das possibilidades do uso da IA na Educação Infantil, ainda há limites importantes a considerar. Vygotsky (1991, p. 58) lembra que “é na interação com o outro que a criança internaliza signos e constrói funções psicológicas superiores”. Isso significa que a IA não pode substituir a mediação humana. Nesse sentido, as teorias do desenvolvimento cognitivo e socioemocional das crianças e adolescentes apontam para as interações humanas, explorações e em especial a mediação do adulto como profissional preparado para o suporte e o acompanhamento no desenvolvimento da criança.

Ainda em relação as teorias do desenvolvimento são importantes ressaltar os aspectos como: atenção à criança, o afeto, a interação professor-aluno, bem como as habilidades de ouvir, de participar das brincadeiras de organizar e acompanhar o processo reflexivo, visando o desenvolvimento cognitivo e socioemocional da criança desde sua primeira fase da vida. Dessa forma, a prática reflexiva sobre a inserção e o uso das Tecnologias Digitais demandam dos educadores, a organização na programação dos planejamentos, revisão dos currículos de forma a articular e compor metodologias ativas que permitam a crescente ampliação da introdução de novas tecnologias nas Unidades Escolares.

Na mesma linha de pensamento, Piaget (1971) afirma que o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio da ação sobre o meio, da manipulação concreta e da interação com objetos e pessoas. Dessa forma, o risco da IA está em limitar essas experiências práticas. As condições do meio modelam o aprendizado dos alunos; portanto, o professor deve reconhecer que nas situações concretas do cotidiano, o aluno terá oportunidade de desenvolver suas aptidões, aperfeiçoar competências, habilidades, conhecimentos, cumprindo tomada de decisões mais eficientes.

Santaella (2019) acrescenta que o excesso de estímulos digitais pode gerar dispersão e superficialidade na atenção das crianças. Portanto, cabe à escola e à família o controle equilibrado do tempo de tela.

Na era digital, a participação do aluno em sua comunidade, como a escola, ou sala de aula evidencia oportunidades pedagógicas expandidas por meio de tecnologias e mídias digitais, que contribuem para aprofundar seu conhecimento sobre o mundo em que vive. Assim, alguns cuidados são fundamentais no uso da IA junto a Educação Infantil, tais como a supervisão adulta do uso das ferramentas e aplicativos confiáveis e seguros, respeito à criança, atividades interativas.

Ao docente cabe a formação mediante estudos das ferramentas, exercitar atividades práticas com Tecnologias Digitais, efetuar registros, considerar a criança sempre como protagonista nas atividades.

5. O papel do professor e propostas pedagógicas

Os desafios contemporâneos em relação a aprendizagem dos alunos são muito complexos e exigem pesquisas que busquem novos pilares teórico-tecnológicos. A introdução das tecnologias nas salas de aula ainda depende de resultados objetivos de novas pesquisas. Necessário se faz que os educadores não vejam as tecnologias apenas como equipamentos e ferramentas escolares, mas que elas sejam inseridas em espaços de ação pedagógica.

Na prática escolar, observam-se muitos conflitos e análises críticas entre os educadores em relação às constatações das pesquisas que preconizam o uso das Tecnologias Digitais incluindo a Inteligência Artificial, pois uma grande parte dos professores desconhece as estruturas das ferramentas e formas eficazes de utilizá-las junto aos alunos. Essas discussões estão alinhadas à importância dos saberes e competências dos professores, com a formação docente e passam pelos projetos políticos pedagógicos, pelos aspectos financeiros, além do âmbito do ensino aprendizagem.

Nesse sentido, urge que a educação promova oportunidades de formação que possa desconstruir barreiras intransponíveis contra o uso das Tecnologias Digitais e consigam inserir formações continuadas que forneçam o suporte técnico pedagógico necessário a compreensão e a prática pedagógica com inserção das Tecnologias Digitais. Portanto, o uso pedagógico da IA exige do professor uma postura crítica e criativa.

Para Moran (2018), o professor deve ser um “designer de experiências de aprendizagem”, articulando tecnologias e metodologias ativas. Nesse sentido, a IA pode ser integrada a projetos pedagógicos que unam jogos digitais e atividades presenciais. Exemplos disso incluem:

- histórias interativas: crianças coautoras de narrativas com apoio da IA;
- jogos pedagógicos digitais: explorando matemática, linguagem e ciências;
- integração com práticas concretas: produção de desenhos, dramatizações e brincadeiras após o uso de ferramentas digitais.

A BNCC (2017) reforça que os direitos de aprendizagem na Educação Infantil incluem conviver, brincar, explorar, participar, expressar e conhecer-

se. A IA deve estar a serviço desses princípios, nunca em substituição ao brincar e às interações humanas.

Nesse sentido, todas as atividades de preparação, observação e planejamento de uma ferramenta tecnológica devem partir de um contexto reflexivo que envolve o entorno escolar. Dessa forma, a utilização dos recursos tecnológicos deverão ser voltados para a complementação do processo de ensino e aprendizagem, com base nos fundamentos legais, éticos, criativos e pedagógicos.

Destaca-se que a abordagem de natureza coletiva e social do uso das tecnologias nas escolas pode servir de base para um ensino que enfatiza o crescimento humano, aliado ao uso de diversas tecnologias na educação, não apenas transmitindo novos saberes, mas criando condições para transformar o que já está presente, permitindo que novas indagações surjam a partir de novos estímulos.

Nesse sentido, a aprendizagem é um processo contínuo de aquisições que ocorrem durante toda a vida. O desenvolvimento cognitivo, emocional, físico e social consiste em transformações que alteram a maneira da pessoa compreender e realizar suas interações com os outros e consigo mesma, bem como são o resultado contínuo dessas aprendizagens.

Assim, cabe a escola trabalhar:

- a diversidade, não permitindo qualquer tipo de exclusão;
- a educação inclusiva, considerando as singularidades de todos os indivíduos, sejam de ordem emocionais, físicas, intelectuais, condições sociais etc.;
- a empatia, que trata da capacidade de um indivíduo se colocar no lugar do outro, compreender suas razões, emoções e sentimentos;
- a equidade, que significa adaptar as regras e as condições materiais e emocionais às necessidades e possibilidades de cada um;
- a vida digna, compreendendo que a dignidade se manifesta pelos direitos e deveres fundamentais e obrigatórios das pessoas e deve ser garantida a crianças, adolescentes e jovens.

6. Considerações finais

A utilização da Inteligência Artificial na Educação Infantil, em especial com crianças de 4 e 5 anos, apresenta possibilidades significativas, como o estímulo à criatividade e a promoção da inclusão. Entretanto, ela impõe limites que não podem ser negligenciados, como os riscos de excesso de tempo de tela, a redução das interações sociais e as preocupações éticas.

O papel do professor é central nesse processo: cabe a ele selecionar, adaptar e mediar o uso das tecnologias, garantindo que a IA seja incorporada de forma equilibrada e respeitosa ao desenvolvimento infantil.

Considera-se que, na primeira infância, o processo de aquisição do conhecimento se dá “não apenas na escola”, mas “também na escola”, de forma lúdica e dinâmica. É através das representações simbólicas que as crianças desenvolvem suas ideias, criam suas hipóteses, formulam conceitos e estabelecem relações lógicas.

Nessa perspectiva, o ambiente familiar também pode oferecer atividades lúdicas e de material concreto, as quais estão estritamente relacionadas ao processo de construção do conhecimento. Isso posto, as propostas curriculares oficiais na escola não devem jamais apenas compilar conteúdos de informação que os alunos possam assimilar, mas também se faz primordial que o ambiente educacional, desde a Educação Infantil, estimule e desafie a criança a buscar novas estratégias para o seu desenvolvimento cognitivo.

Considerando o exposto, acreditamos que a IA, quando utilizada como ferramenta pedagógica, poderá ampliar e enriquecer as atividades de aprendizagem, sem, entretanto, substituir a presença humana, o lúdico, o convívio social, o afeto, o brincar, essenciais na Educação Infantil.

Referências

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília (BNCC). Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases (LDB). Lei nº 9.394/1996. Brasília: MEC, 1996.

DOCÊNCIA [livro eletrônico]: ensinar, aprender e transformar agora / organização Patrícia Diaz, Roberta Panico e Tereza Peres. São Paulo: Moderna, 2024. PDF. Vários autores. Bibliografia. ISBN 978-85-16-16-13962-9. 1. Aprendizagem 2. Educação 3. Planejamento educacional 4. Prática pedagógica 5. Professores – Formação I. Diaz, Patrícia. II. II. Panico, Roberta. III. Perez, Tereza.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: 34, 1999.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças**: repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.

SANTAELLA, Lúcia. **Cultura das mídias**. São Paulo: Paulus, 2019.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

Desinformação nas Redes Sociais e Competência Midiática: caminhos formativos para a produção colaborativa de um guia digital

Ricardo José Orsi de Sanctis¹

1. Introdução

A sociedade, nas primeiras décadas do século XXI, testemunha uma transformação nos modos de produção, consumo e compartilhamento de informações. A ascensão das redes sociais digitais e aplicativos que carregamos em nossos celulares trouxe novas dinâmicas de interação, facilitando a circulação de conteúdos, mas, em contrapartida, criando um terreno fértil para a proliferação da desinformação.

A sociedade sofre uma transformação que, segundo Mill (2018), é classificada, respectivamente, da seguinte forma: sociedades ágrafas, grafocêntricas (tradicionais) e grafocêntricas digitais. A primeira era marcada pela linguagem oral, tradição e poucos registros, seguida pela segunda, que é marcada pelo surgimento da escrita que, a partir de então, produz e registra o conhecimento. Com a sociedade grafocêntrica tradicional surge também a exclusão, pois aqueles que não dominam a escrita, ditos analfabetos, ficam à margem da produção intelectual acessada pela leitura. Nessa sociedade, o livro é a principal fonte de conhecimento.

Atualmente, com o avanço das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), vivemos em uma sociedade grafocêntrica digital, marcada pela predominância da leitura e da escrita em ambientes virtuais. Nesse contexto, emerge também uma nova forma de desigualdade: a exclusão digital, que afasta parte da população das práticas comunicativas contemporâneas. Na chamada sociedade grafotécnica digital, caracterizada pela presença de textos multimodais, a informação circula em alta velocidade e alcança públicos cada vez mais amplos, influenciando comportamentos e redefinindo modos de interação social.

Durante a pandemia de Covid-19, dois fenômenos desafiadores tornaram-se evidentes nas mídias digitais: a infodemia e as campanhas de desinformação. O termo *infodemia* foi cunhado para designar a intensa

¹ Doutor em Educação (Uniso). Professor da Faculdade de Tecnologia de Sorocaba “José Crespo Gonzales”. Pesquisador de Pós-Doutorado na Universidade de Sorocaba. E-mail: ricardo.sanctis@fatec.sp.gov.br

circulação de informações – jornalísticas ou não – que se espalharam pela internet no período de confinamento. Esse excesso informacional dificultou a identificação de fontes confiáveis e a verificação da credibilidade dos conteúdos (WHO, 2023).

As campanhas de desinformação disseminaram notícias falsas sobre vacinas e tratamentos ineficazes, criando barreiras significativas às políticas de saúde pública. Da mesma forma, os processos eleitorais foram marcados pela circulação de conteúdos manipulados, como *deepfakes*, que alteraram a percepção dos cidadãos e enfraqueceram o diálogo e o debate democrático.

Esse contexto traz duas situações que nos levam à reflexão: de um lado, temos a luta contra a exclusão digital e a busca pelo direito de acesso à informação, reconhecido pela Organização das Nações Unidas como um direito humano intrinsecamente ligado à liberdade de expressão; de outro, os crescentes riscos trazidos pelas campanhas de desinformação, que se alimentam das fragilidades do ecossistema digital para manipular percepções, opiniões e difundir discursos de ódio, acabando com a cidadania crítica. A pergunta que se impõe é: como formar sujeitos capazes de interpretar, avaliar e reagir de maneira ética e reflexiva diante desse cenário?

O desenvolvimento da competência midiática é um caminho importante para o fortalecimento do exercício da cidadania crítica. Muito além do domínio técnico das ferramentas digitais, ela trata da capacidade de interpretar de forma crítica os conteúdos que circulam pelo ambiente virtual e de compreender os processos de produção da informação. A partir de então, o sujeito consegue avaliar a credibilidade das informações veiculadas e produzi-las de forma responsável. Este capítulo busca discutir as formas de concretização da desinformação, a relevância da competência midiática como estratégia de enfrentamento à desinformação e apresentar a proposta de construção colaborativa de um guia digital interativo, voltado a estudantes do ensino superior, como intervenção pedagógica concreta para promover a cidadania digital.

2. A desinformação no ecossistema digital contemporâneo: *bots*, *deepfakes* e memes

A desinformação, ao contrário do que se pensa, não é um fenômeno novo. Porém, novas são a sua escala, velocidade e sofisticação no espaço virtual. Nas últimas décadas do século XX, a palavra informação ganha destaque por ser utilizada por diversos pensadores para descrever a sociedade informacional. Já nas primeiras décadas do século XXI, a palavra desinformação passa a se destacar tendo o prefixo *des* não mais associado a falta de informação, mas a sua distorção e manipulação para produzir falácias.

Desde a Antiguidade, a desinformação tem sido utilizada como estratégia deliberada, especialmente em contextos de guerra, em que a distorção intencional de informações era empregada para obter vantagem nas batalhas. Essa prática, no entanto, não se restringe ao campo militar: ao longo da história, a desinformação tem sido um recurso discursivo recorrente, presente na formulação de políticas de Estado e em mecanismos de controle de narrativas públicas, capazes de influenciar decisões políticas e impactar a esfera social (Barros, 2020).

Para Baudrillard (1991), já no final do século passado, a proliferação desenfreada de informações – muitas vezes desinformativas – configuraria um cenário em que os cidadãos se veem imersos em uma “inflação de informações”, equivalente a uma “deflação de sentido”. Em uma face mais extrema, a desinformação pode ser considerada uma estratégia de guerra informacional, na qual *bots*, algoritmos e redes coordenadas atuam para influenciar os processos sociais e políticos.

Nesse contexto, as redes sociais exercem um papel fundamental, pois sua arquitetura privilegia conteúdos que geram engajamento por meio de apelos emocionais como indignação, medo, motivação, admiração, devoção etc. Por essa razão, as desinformações tendem a se propagar com maior rapidez do que as notícias verdadeiras, mobilizando afetos e crenças pré-existentes.

Sabemos que as redes sociais, hoje em dia, têm grande relevância para a manifestação de opiniões, por ser um ambiente democrático, não controlado por um corpo editorial. Contudo, a automatização de instrumentos para o uso das redes pode proporcionar a proliferação de perfis falsos, comandados por robôs que, passando-se por seres humanos, dominam as discussões sociais, políticas sobre fatos de grande repercussão (Ruediger, 2017).

O ser humano sempre teve um certo fascínio pela inteligência artificial e robôs. Podemos ver esse fascínio em expressões artísticas, tais como literatura, cinema etc. Joseph Weizenbaum, na década de 60, criou o Eliza, um dos primeiros *chatbots*, cujo funcionamento ainda era bastante limitado. Com o passar do tempo e com a evolução tecnológica, os programas, integrados à inteligência artificial, tornam-se assistentes virtuais mais eficazes que, nas redes sociais ficam conhecidos como *social bots*, verdadeiros imitadores do comportamentos humanos online.

Para que o Big Data – entendido como o conjunto massivo de informações coletadas – e os algoritmos – sequências de instruções executáveis – operem de forma eficiente, é essencial que sejam constantemente atualizados por meio da atuação de *bots*, que coletam dados sobre o modo como os indivíduos compartilham informações nas mídias

sociais. Esse processo torna cada vez mais difícil, para a percepção humana, distinguir entre conteúdos produzidos por pessoas e aqueles gerados artificialmente (O'Neil, 2020).

A preocupação aumenta ainda mais quando o uso inadequado desses *bots* torna-se um aliado da dificuldade que os usuários enfrentam para identificá-los corretamente. Segundo Howard e Kollanyi (2016), os *bots* podem desempenhar dois tipos principais de funções, que são programadas para ocorrer automaticamente. As funções legítimas têm como objetivo interagir com os usuários de forma útil, ajudando-os em diversas tarefas, como atendimento, esclarecimento de dúvidas ou disseminação de informações confiáveis. Por outro lado, existem as funções maliciosas, que incluem o envio de *spams*, a publicação de conteúdos manipuladores e influenciadores ou a disseminação de informações falsas, comumente conhecidas como *fake news*. É justamente essa última categoria que representa um grande risco para a integridade das informações e para a saúde dos ambientes digitais.

Na tentativa de combater a atuação de robôs na internet, implantam-se filtros *online*, como os conhecidos *captchas*, que solicitam ao usuário a confirmação de que não é um robô, clicando na mensagem "não sou um robô" e, em seguida, selecionando imagens específicas, como semáforos, faixas de pedestres ou ônibus. Esses testes têm como objetivo barrar *bots*, que, embora consigam preencher campos automaticamente, ainda têm dificuldade em reconhecer e selecionar imagens com precisão. Trata-se do uso de tecnologia de *machine learning*, que visa impedir o uso malicioso desses programas e proteger os usuários das possíveis armadilhas (Anjos *et al.*, 2019).

Na cultura participativa, os memes também se destacam como uma das estratégias utilizadas nas redes sociais para a manipulação das pessoas por meio da mídia conforme apontam Marwick e Lewis (2017). O gênero textual meme não deve ser considerado apenas como um recurso de ilustração. Sua produção traz em seu bojo uma narrativa com referências a fatos históricos e culturais pela composição de textos com linguagem não-verbal e verbal na qual percebemos forte intertextualidade.

Quanto mais intensamente a cultura participativa é explorada e quanto mais relações e grupos se formam, maior torna-se a vulnerabilidade à manipulação e ao controle. Os memes, enquanto um gênero textual multimodal, combinam imagens humorísticas e textos de forma eficaz, funcionando muitas vezes como porta de entrada para o controle da opinião social.

As *deepfakes*, outro mecanismo a serviço da manipulação, representam uma combinação perigosa das tecnologias de inteligência artificial generativa no contexto da desinformação digital. Trata-se de

conteúdos sintéticos criados por meio de redes neurais capazes de reproduzir com alta precisão expressões faciais, movimentos e vozes humanas. Embora essas tecnologias possam ser usadas de forma legítima em produções cinematográficas ou para fins educativos, seu uso malicioso, como a falsificação de figuras públicas em situações inverídicas, pode causar grande instabilidade social e aumentar a polarização de opiniões, como o que aconteceu nas eleições de 2018 e 2022. A aplicação das *deepfakes* se aperfeiçoa, basicamente, por meio da prática da sobreposição de rostos, com o objetivo de confundir e manipular o espectador, levando-o a acreditar que o contexto apresentado – muitas vezes depreciativo – é real.

As *deepfakes* representam uma ameaça mais avançada do ponto de vista da engenharia e cibersegurança, uma vez que ela pode burlar até mesmo sistemas biométricos (Sensity AI, 2022). Esse tipo de desinformação, habilitada por IA é uma das principais ameaças que pode ser empregada na manipulação eleitoral, em fraudes corporativas e em ataques a instituições que podem perder sua credibilidade.

Não podemos deixar de mencionar também as *fake faces*, que, como a própria tradução sugere, são rostos falsos. Essa prática consiste na utilização de algoritmos de inteligência artificial para criar rostos computadorizados extremamente realistas, o que torna difícil identificar que se trata de uma falsificação.

Os *bots*, aliados a práticas como *fake faces* e *deepfakes*, são capazes de utilizar perfis falsos para disseminar, de forma massiva, informações igualmente falsas por diversos meios de comunicação, como SMS, e-mails, redes sociais, vídeos, mensagens de voz, *hashtags* e aplicativos de mensagens instantâneas, como o *WhatsApp*. Vão além: aprendem continuamente em ambiente *on-line*, aperfeiçoando sua capacidade comunicacional e tornando-se cada vez mais semelhantes aos seres humanos.

3. A competência midiática como estratégia de enfrentamento

Ferrés e Piscitelli (2015), a partir de um amplo trabalho de pesquisa e colaboração internacional, desenvolveram um conceito de competência midiática sistematizado, considerando seis dimensões principais: linguagem, tecnologia, processos de interação, processos de produção e difusão, ideologia e valores e estética, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Competência midiática: proposta articulada de dimensões e indicadores

DIMENSÕES	ANÁLISE	EXPRESSÃO
LINGUAGEM	Refere-se à compreensão dos recursos linguísticos midiáticos.	Refere-se à capacidade de utilização dos recursos linguísticos de forma adequada a cada contexto.
TECNOLOGIA	Refere-se à reflexão sobre a importância das TIC e o poder em decorrência do desenvolvimento nesse ambiente.	Refere-se à habilidade de utilizar as TIC para criação e comunicação.
PROCESSOS DE INTERAÇÃO	Refere-se à compreensão das características de recepção da mensagem, como parte de uma audiência, em um determinado contexto e com a disposição de aproveitar de forma útil.	Refere-se à capacidade de ser um sujeito receptor ativo que cria interações com outras pessoas, orientado pela questão cidadã, tornando-se conhecer das regras na interação midiática.
PROCESSOS DE PRODUÇÃO E DIFUSÃO	Refere-se à questão de ser capaz de identificar os diferentes meios e instituições de comunicação que compõem o espectro midiático e os fatores que definem seus conteúdos e construção de seus códigos para autorregulação.	Refere-se à capacidade de identificar os recursos necessários produção de mídias. Dimensionar a importância de receber as mensagens e reformulá-las no compartilhamento, criando redes de colaboração e respeitando questões de autoria de produção intelectual.

DIMENSÕES	ANÁLISE	EXPRESSÃO
IDEOLOGIA E VALORES	Refere-se à capacidade de detectar as mensagens latentes oferecidas através dos meios, analisando os conteúdos discursivos das representações midiáticas quem estruturam nossa percepção. Avaliar a confiabilidade das fontes, as intenções e interesses subjacentes, os estereótipos e analisar as emissões de opiniões e a homogeneização cultural.	Refere-se ao desenvolvimento do compromisso de promover valores através da mídia. Também, aproveitar as ferramentas das mídias para se comprometer com as questões de cidadania.
ESTÉTICA	Refere-se à capacidade de partilhar os conteúdos dentro das formas estéticas requeridas, extraindo delas prazer, relacionando as produções midiáticas com outras manifestações artísticas.	Refere-se à capacidade de se manifestar com criatividade e originalidade, dando à mensagem formas artísticas para chamar a atenção.

Fonte: adaptado de Ferrés; Piscitelli (2015, p. 9-15).

Para os autores, cada dimensão articula indicadores tanto no âmbito de análise (interagir criticamente com as mensagens produzidas por outros cidadãos) quanto de expressão (produzir e compartilhar mensagens) e consideram a necessidade de reconhecer que a cidadania digital requer não apenas o consumo crítico, mas também a capacidade de produzir e difundir conteúdos de forma responsável e ética.

Ao conhecer e mobilizar essas dimensões, os cidadãos desenvolvem competências que os tiram da posição de meros receptores passivos, tornando-se "prossumidores" – sujeitos capazes de consumir e, ao mesmo tempo, produzir conteúdo de forma crítica e reflexiva. Essa perspectiva dialoga diretamente com a noção de cultura participativa proposta por Jenkins (2010), segundo a qual os indivíduos colaboram ativamente na criação e circulação de conteúdos, enfrentando menos barreiras para a expressão artística e exercendo maior engajamento cívico, especialmente na participação em debates públicos e ações sociais e políticas.

No entanto, é importante destacar que Jenkins (2010) adota uma visão mais otimista sobre o papel do usuário e o potencial emancipador das mídias digitais. Já autores como Ferrés e Piscitelli (2015) enfatizam a necessidade de uma mediação crítica frente aos riscos de manipulação, de superficialidade e de alienação promovidos por certos usos da mídia, especialmente entre os jovens.

Diante dos desafios da desinformação, que a cada dia desenvolve estratégias mais sofisticadas, trabalhar a competência midiática significa preparar os estudantes para a cidadania, dotando-os de uma capacidade crítica e ética para a leitura da mídia, com autonomia intelectual, expressão criativa, além de compromisso e responsabilidade social. Nesse contexto, torna-se essencial integrar práticas pedagógicas que articulem análise crítica e produção colaborativa, promovendo a reflexão sobre o papel da mídia na construção da realidade.

4. Metodologia e inovação pedagógica

O relato aqui apresentado é uma intervenção pedagógica, realizada em uma faculdade pública da cidade de Sorocaba, com alunos do primeiro semestre do curso de gestão da qualidade. É parte de uma pesquisa que adota o desenho de pesquisa-ação, com abordagem qualitativa e caráter exploratório descritivo. O que se pretende é não apenas investigar o fenômeno da desinformação, mas também intervir nele de forma colaborativa na construção de uma alternativa contra as campanhas que a viabilizam, proporcionando a possibilidade de mudanças concretas no contexto estudado.

No caso específico, a intervenção pedagógica aqui relatada se deu por meio do desenvolvimento de uma sequência didática voltada à produção de um gênero textual digital: o guia interativo contra a desinformação o que, na era analógica, chamaríamos de cartilha. Conforme Dolz, Noverraz e Schneuwly (2004), a sequência didática é um conjunto organizado de atividades que visa ao domínio progressivo de um gênero textual, articulando produção inicial, análise de modelos, exercícios de aprimoramento e produção final orientada.

Para iniciar a sequência didática, partimos do pressuposto de que um texto pode funcionar como pretexto para a produção de outro e que a leitura não pode ser vista apenas como um fim em si mesma, pois ela é também um ponto de partida para a escrita. O contato com um texto faz com que o leitor reflita, questione, dialogue com o autor para depois criar sua própria versão. Essa abordagem, segundo Geraldi (1984), valoriza a produção textual e a leitura como prática social e incentiva o aluno para a autoria de novos textos do mesmo gênero a partir de textos já existentes.

Nesse primeiro momento, foram analisados os conteúdos de cartilhas publicadas digitalmente por algumas instituições de ensino superior no Brasil para, posteriormente, analisarmos e delineararmos um guia interativo operacionalizado por aplicação.

A busca pelos gêneros foi o primeiro passo para uma análise que poderá permitir aos alunos não apenas compreensão do problema da desinformação, as estratégias para sua proliferação e a experiência, na prática, de análise das possibilidades de enfrentamento, exercitando habilidades de análise crítica, cooperação e produção criativa. O papel do professor é o de atuar como mediador, promovendo momentos de reflexão coletiva e incentivando o engajamento ativo dos estudantes.

A pesquisa que inicialmente usou as palavras-chave: cartilha, desinformação, *fake news* e guia foi o início para a escolha das primeiras produções a serem analisadas.

A primeira seleção, apesar de encontrar produções que pareciam, inicialmente, interessantes por conta dos objetivos apresentados, teve que ser reduzida, pois o material de algumas universidades já não se encontrava, na íntegra, disponível para download. Isso nos leva a refletir a respeito da questão da desinformação como uma pauta que, muitas vezes, não é encarada com a continuidade que merecia no meio acadêmico. É o caso das produções do Quadro 2.

Quadro 2 – Produções cujo material está indisponível para download

Univer sidade	Título da Cartilha	Público- Alvo	Conteúdo Principal	Objetivo	Dispo nibili dade
UFPE	<i>Desinforma ção: ameaça ao direito à comunicação muito além das fake news</i>	Comunidade acadêmica e sociedade em geral	Análise crítica da desinformação, impactos na política e na comunicação	Conscienti zar sobre os riscos da desinforma ção e fortalecer o direito à comunicação	Down load gratui to

Univer sidade	Título da Cartilha	Público- Alvo	Conteúdo Principal	Objetivo	Dispo nibili dade
UNIT	<i>Entre a Democracia e a Desinforma ção: guia de combate às fake news</i>	Eleitores, estudantes, sociedade em geral	Fake news em contextos eleitorais, estratégias de identificação e enfrentamento	Promover cidadania crítica e informar sobre os riscos da desinforma ção na democracia	Down load gratui to

Fonte: elaborado pelo autor.

Desta forma, elegeu-se para leitura e análise, as produções do Quadro 3.

Quadro 3- Produções escolhidas para análise e disponíveis para download

Univers idade	Título da Cartilha	Público -Alvo	Conteúdo Principal	Objetivo	Disponi bilidade
USP	<i>Como as Fake News afetam nossas Vidas</i>	Público infanto- juvenil	Práticas de checagem crítica, impacto das fake news no cotidiano	Capacitar jovens a identificar e combater desinformação	Downl oad gratuito
PUC- SP	<i>Guia Educamídia</i>	Educad ores e estudan tes	Educação midiática, checagem de fatos, análise crítica de mídias	Promover alfabetização midiática e uso responsável da informação	Downl oad gratuito
UnB	<i>Projeto ObservInfo</i>	Comun idade acadêm ica e geral	Educação para mídia, acesso à informação de qualidade, cidadania digital	Desenvolver pensamento crítico e responsabilidade e informacional	Portal da UnB

Fonte: elaborado pelo autor.

5. Analisando as produções

O texto “Como as *Fake News* afetam nossas Vidas”, do portal da Universidade de São Paulo, apresenta linguagem clara e acessível e adequada para público infanto-juvenil, apostando no tom educativo para alcançar seu objetivo. Além de explicar o que é *fake news* e suas diversas modalidades, tem como objetivo capacitar jovens a identificar e combater desinformação por meio de práticas fáceis e críticas de checagem. Além disso, a produção textual alerta sobre riscos modernos da desinformação e manipulação, embora não faça menção direta a *bots*, *deepfakes*, tampouco a seu modo de operacionalização. Publicada no ano de 2022, está inserida no momento maior da infodemia promovida pela pandemia do Covid-19.

Nela, há dados estatísticos sobre o crescente acesso à internet e da dimensão que a desinformação tem tomado ultimamente, atingido “7 de cada 10 jovens”. Propõe que sigamos uma trilha: ler e assistir o conteúdo em sua totalidade, checar as fontes, analisar os títulos absurdos, fazer buscar no Google, diferenciar opiniões de fatos e acessar agências checadoras.

A cartilha promovida pela PUC–SP, *Guia Educamídia*, apresenta uma linguagem didática e acessível, direcionada a educadores e estudantes, com forte enfoque pedagógico. Seu propósito central é incentivar a alfabetização midiática, o uso responsável da informação e o desenvolvimento da análise crítica. Embora não aborde de forma explícita estratégias contemporâneas de manipulação, como *bots* e *deepfakes*, o material se propõe a ser um guia prático. No entanto, em suas 174 páginas, reúne uma ampla variedade de conceitos que, para serem plenamente compreendidos e aplicados, exigem tempo de estudo e reflexão aprofundada.

O *ObservInfo*, ou Observatório Internacional Estudantil da Informação, é um projeto da UnB em colaboração com a *Université du Québec à Trois-Rivières* (UQTR), Canadá), cujo objetivo é promover a educação midiática e compreensão crítica dos meios. Com oficinas de análise de mídia com estudantes de jornalismo e intervenções educativas realizadas em escolas públicas, o projeto busca fortalecer a capacidade de identificar desinformações e combatê-las. As ações incluem interações lúdicas, diálogos com especialistas, publicações como o guia de alfabetização midiática. Toda sua produção está no portal da Universidade de Brasília, funcionando como um verdadeiro guia.

6. O guia digital interativo: uma proposta a partir da observações

Ao analisar as produções selecionadas, passamos à construção de esboço para a feitura de um guia interativo, considerando o seguinte:

6.1. Linguagem acessível e educativa: com base nas publicações da USP e da PUC-SP, houve o entendimento pela adoção de um tom claro, didático, conciso com vocabulário de fácil entendimento voltado ao público jovem, considerando ser esse o que mais acessa as redes. Entendemos que a opção por um vocabulário simples pode, além desse público, alcançar muitos outros. Com essa linguagem, o documento digital deverá proporcionar ao usuário explicações simples sobre o que é desinformação, *fake news* e suas variações (boatos, teorias da conspiração, sátiras etc.).

6.2. Trilha prática de verificação de informações: essa trilha, ponto positivo a ser considerado para a produção, com base no texto da USP, deve criar algumas checklist objetiva para leitura crítica de conteúdos, com etapas como: ler/assistir o conteúdo todo, checar as fontes e autoria, analisar se o título é sensacionalista, buscar outras fontes confiáveis para a checar a mesma informação e utilizar agências de checagem com a ajuda da própria IA.

6.3. Foco na alfabetização midiática: com base no Guia Educamídia e no ObservInfo, houve uma reflexão a respeito introduzir conceitos de mídia, bolhas informacionais, algoritmo, curadoria de conteúdo e consumo responsável de informação. Todos esses conceitos deverão ser pensados de forma prática. Essa dimensão está relacionada ao compromisso de incentivar o pensamento crítico e o debate nos espaços de formação ou na sociedade em geral.

6.4. Uso de exemplos e dados atualizados: com base no texto da USP, pensou-se em inserir dados estatísticos e casos reais com seus impactos na sociedade.

6.5. Material interativo e lúdico: assim como o ObservInfo, pesou-se em adotar jogos, quizzes, ou atividades práticas para engajar o público jovem. Em uma etapa mais avançada, falou-se em incentivar a criação de conteúdo crítico por estudantes e professores da instituição de ensino (podcasts, vídeos ou campanhas de conscientização).

6.6. Plataforma digital de apoio: a exemplo do ObservInfo, o guia deverá reunir em um portal ou aplicativo todo o material produzido, que poderão ir além do simples guia, contemplando também vídeos, exemplos, oficinas, ferramentas de checagem, links úteis etc.

6.7. Alerta sobre tecnologias de manipulação (atualização dos riscos): esse ponto foi, na realidade, lacuna nas três produções. Por essa razão, pensou-se em incluir seção explicativa sobre tecnologias atuais de desinformação: *bots* e redes automatizadas, *deepfakes* e manipulação de vídeos, plataformas de IA generativa.

7. Considerações finais

Este capítulo buscou analisar a questão da desinformação nas mídias digitais, revisando conceitos e refletindo sobre os mecanismos de propagação, tais como *bots*, *deepfakes*, *fake faces* e memes. Destacou-se, também, como problematização, os riscos que esses recursos representam para a democracia e para o exercício da cidadania. Concomitantemente, evidenciou-se a relevância da competência midiática como mola propulsora para a construção de estratégias educativas no enfrentamento dos desafios trazidos pela desinformação.

A pesquisa contribui de modo significativo ao propor uma intervenção pedagógica fundamentada na pesquisa-ação para uma proposta de elaboração colaborativa de um guia digital interativo. Essa escolha metodológica aproximou teoria e prática e uma experiência com estudantes do ensino superior que favoreceu à criação de um espaço privilegiado para o exercício da reflexão crítica, de cooperação, indicando caminhos concretos para um protagonismo discente frente aos fluxos informacionais na sociedade digital.

O estudo reforça, ainda, a importância de integrar dimensões conceituais, pedagógicas e tecnológicas no enfrentamento à desinformação, demonstrando que a produção colaborativa de materiais digitais pode constituir-se em estratégia efetiva de intervenção para o desenvolvimento da competência midiática e para a formação de futuros multiplicados na educação para o uso das mídias.

O uso de textos como ponto de partida para a elaboração de um guia interativo contra a desinformação possibilitou refletir sobre as iniciativas acadêmicas já existentes e suas limitações. Percebeu-se, por exemplo, a ausência de atenção sistemática às novas tecnologias de manipulação da informação, bem como a descontinuidade na atualização de manuais e a indisponibilidade de materiais em sites institucionais – fatores que transmitem a impressão de que o tema, por vezes, é tratado como uma pauta já superada.

Contudo, através desses mesmos textos, houve a oportunidade de planejar o guia a ser construído pelos acadêmicos, considerando as análises feitas dos pontos fortes da cada produção.

Referências

ANJOS, Lucas Costa dos et al. **Políticas, internet e sociedade**. Belo Horizonte: Iris, 2019. Disponível em: <http://irisbh.com.br/wp-content/uploads/2019/07/Livro-III-Seminario.pdf>. Acesso em: 6 ago. 2025.

BARROS, Diana Luz Pessoa de. As fake news e as “anomalias”. **Verbum**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 26-41, 2020. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/verbum/article/view/50523>. Acesso em: 3 ago. 2025.

BAUDRILLARD, Jean. **Simulacros e simulação**. Lisboa: Relógio D'Água, 1991.

DOLZ, Joaquim; NOVERRAZ, Michèle; SCHNEUWLY, Bernard. **Sequências didáticas para o oral e a escrita**: apresentação de um procedimento. Tradução e organização de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

FERRÉS, Joan; PISCITELLI, Alejandro. La competencia mediática: propuesta articulada de dimensiones e indicadores. **Comunicar**, v. 22, n. 43, p. 75-82, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3916/C43-2015-08>. Acesso em: 4 set. 2025.

GERALDI, João Wanderley. **O texto na sala de aula**. Paraná: Assoeste, 1984.

JENKINS, Henry. **Cultura da convergência**. 2. ed. São Paulo: Aleph, 2010. Tradução: Susana Alexandria.

MILL, D. Reflexões sobre a relação entre Educação e Tecnologias: algumas aproximações. In: CAVALCANTI, M. J.; HOLANDA, P.; TORRES, A. L. (Org.). **M. Tecnologias da educação** : passado, presente e futuro. Fortaleza: Edições UFC, 2018. p. 27-47.

O'NEIL, Cathy. **Algoritmos de destruição em massa**: como o Big Data aumenta a desigualdade e ameaça à democracia. São Paulo: Rua do Sabão, 2020.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO. **Guia Educamídia**. São Paulo: PUC-SP, 2019. Disponível em: <https://educamidia.org.br/guia>. Acesso em: 4 set. 2025.

RUEDIGER, Marco Aurélio (coord.). **Robôs, redes sociais e política no Brasil**: estudo sobre interferências ilegítimas no debate público na web, riscos à democracia e processo eleitoral de 2018. Rio de Janeiro: FGV, DAPP, 2017. Disponível em: <http://twixar.me/FmNT>. Acesso em: 4 ago. 2025.

SENSITY AI. **Relatório sobre vulnerabilidades de sistemas de verificação de identidade frente a deepfakes**. [s. l.], 2022. Disponível em: <https://sensity.ai/reports/>. Acesso em: 4 set. 2025.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Projeto ObservInfo**: guia de alfabetização midiática. Brasília: UnB, [202-?]. Disponível em: <http://observinfo.unb.br/> Acesso em: 4 set. 2025.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Como as fake news afetam nossas vidas**. São Paulo: USP, 2022. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1oeBi2PesET-IMUBMfiVYUb5HROJ6fiHf/view> Acesso em: 4 set. 2025.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Declaración sobre la tercera reunión del Comité de Emergencia del Reglamento Sanitario Internacional (2005) sobre el brote de la enfermedad por coronavirus (COVID-19)**. [S. l.]: World Health Organization, 2023. Disponível em: [https://www.who.int/es/news/item/01-05-2020-statement-on-the-third-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-coronavirus-disease-\(covid-19\)](https://www.who.int/es/news/item/01-05-2020-statement-on-the-third-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-coronavirus-disease-(covid-19)). Acesso em: 9 ago. 2025.

A Dança e a Física dos Movimentos

Rubens Pantano Filho¹

1. Introdução

Física e Arte situam-se – aparentemente – em campos distintos do saber e bem distantes um do outro. A Física é uma área do conhecimento que costuma ser posta no campo da razão, do rigor descritivo da natureza e da precisão das medições. A Arte, por sua vez, é alocada no campo da intuição, da criatividade e liberdade de criação (Reis; Guerra; Braga, 2005).

A possibilidade de articular Física e Arte – a Dança em particular – leva em conta que “na educação [...] tem havido recentemente uma maior atenção às formas de aprendizado multissensoriais e incorporadas, coincidindo com um afastamento da noção platônico-cartesiana de uma divisão entre corpo e mente” (Gouveia, 2020, p. 13). Em um contexto mais amplo, Alcântara e Jardim (2014) também registram que é crescente a discussão abordando a importância de apresentar os conhecimentos científicos como elementos indissociáveis da cultura humana.

Pelas mesmas sendas, registra-se o exposto por Crochik (2013) ao considerar que a aproximação da educação da ciência com relação às artes valoriza a sensibilidade e a sensoriedade, bem como a criatividade e a ludicidade. Da mesma maneira, Sawada e Araújo-Jorge (2017) consideram que a arte associada à educação científica, por meio de atividades integradoras, pode propiciar aos estudantes o desenvolvimento de novas intuições e compreensões, pela incorporação do processo artístico a outros processos investigativos.

Nesse contexto, na literatura sobre esses temas, encontram-se vários trabalhos relacionando a Física com a Arte de modo geral (Queiroz; Lima; Vasconcellos, 2004; Zanetic, 2006a; Ferreira, 2012; Crochik, 2013; Alcântara e Jardim, 2014; Sawada; Araújo-Jorge; Ferreira, 2017), com a Música (Gama, 2006; Gomes, 2016; Goto, 2009; Lérias, 2016; Grillo e Perez, 2016), com a Dança (Vieira, 2015; Silva e Gobara, 2018; Lima, 2014; Carvalho, 2006) e

¹ Doutorado em Engenharia e Ciência dos Materiais, Mestrado em Ensino de Física, Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. E-mail: rubenspantano@ifsp.edu.br

também com a Literatura (Zanetic, 2006b; Lima e Ricardo, 2015; Piassi, 2015).

Dessa forma, a presente reflexão contempla sugestões para o ensino de alguns temas da Física no Ensino Médio (EM). Tais alternativas trabalham conceitos relacionados à Mecânica Newtoniana e às leis a eles associados, utilizando a Arte – particularmente a Dança – como elemento de apoio, motivacional e integrativo. Assim, considera-se a Ciência – a Física em particular – como um elemento cultural de um amplo conjunto que inclui as crenças, a arte, a lei, os costumes, os valores, bem como outras capacidades e hábitos desenvolvidos socialmente pelo homem.

Nesse nível de ensino para o qual as atividades são propostas, não é comum o(a)s estudantes estabelecerem ligações entre os temas típicos de uma e de outra das duas referidas áreas. Busca-se então a aproximação desses dois conjuntos de conhecimentos situados em campos do saber que – aparentemente – não apresentam intersecções ou mesmo aproximações, contribuindo assim para superar ou ao menos minimizar a fragmentação dos saberes então trabalhados no âmbito do EM.

Além disso, a proposta pretende contribuir para tornar cativantes, “mais leves” e atrativas as atividades de ensino da Física no EM, tendo em vista que, tradicionalmente, a matéria é considerada pelos estudantes como pertencente ao “núcleo duro” do rol das disciplinas típicas dessa etapa de escolaridade.

2. A Dança

Os gestos, os movimentos e outros canais de comunicação são elementos utilizados pelo ser humano para expressar, entre outras possibilidades, suas emoções e sua personalidade (Mesquita, 1997). O indivíduo age no mundo com seu corpo por meio do movimento. Assim, dançar é também uma forma de comunicar-se com o outro.

A Dança consiste numa comunicação não-verbal que acontece quando o corpo executa movimentos em determinado ritmo. Na Dança, com gestos, movimentos de translação e/ou de rotação, além de outros canais de comunicação, o ser humano expressa suas emoções, transmitindo sensações e sentimentos vividos, parte deles que ele não consegue expressar somente com as palavras.

Os belos movimentos do(a)s bailarino(a)s e, às vezes, também as suas paradas momentâneas, ou seja, os instantes de ausência de movimentos, ambos expressos na arte da dança, podem também servir de cenário para uma

discussão dos movimentos sob o ponto de vista físico, mais particularmente com o uso de leis e conceitos mecânicos.

Os movimentos de dançarino(a)s podem ser, por exemplo, simples deslocamentos ou caminhadas rápidas, saltos no ar e giros, entre outras possibilidades. Assim, grandezas físicas como velocidade, força, inércia, energia, torque, entre outras típicas do estudo da Mecânica básica, poderão estar presentes nas análises física desses movimentos.

3. A caminhada e a 3ª Lei de Newton

Uma simples caminhada, a título de exemplo, pode ser utilizada para discutir o conceito de força e a Lei da Ação e Reação.

Na caminhada, o peso do corpo é, em geral, transferido de uma perna a outra durante o ciclo da marcha (Fig. 1). Esse movimento requer equilíbrio sobre uma das pernas, enquanto a outra se movimenta. Além disso, também são necessários movimentos combinados de tronco e de braços, com movimentos articulares presentes e os músculos atuando (Oliveira e Silva; Pantano Filho, 2017).

Figura 1 – O ciclo de uma caminhada

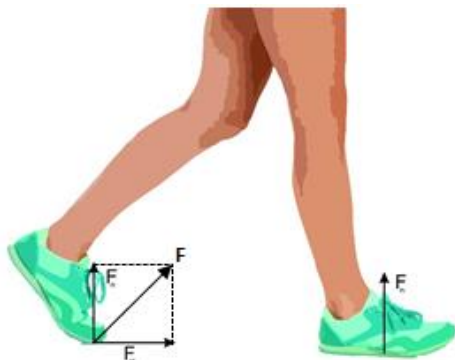


Fonte: Ducky2315. Walking gait cycle starting with the left leg demonstrated. 2014. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Walking_gait_cycle.png?uselang=pt-br.

Quando alguém caminha sobre uma superfície, há interações entre os pés e o piso, bem como resistências a serem vencidas. Nessa interação, além de uma componente de força que garante a sustentação do corpo, normalmente à superfície, há também uma componente que deve atuar sobre o corpo na direção e no sentido do movimento. Portanto, a força que atua na região de contato entre o pé e o piso tem uma componente paralela às superfícies em contato, a qual é comumente denominada força de atrito, que atua impedindo o escorregamento do pé que impulsiona o corpo, apoiando-se no piso (Fig. 2).

Se o atrito for muito reduzido, ao tentar impulsionar o corpo com o pé, a pessoa escorregaria sobre o pavimento, impossibilitando a passada (Oliveira e Silva; Pantano Filho, 2017).

Figura 2 – Forças nos pés na caminhada



Fonte: Oliveira e Silva; Pantano Filho (2017, p. 72).

4. O Centro de Massa

Outra possibilidade que pode ser explorada na dança é, por exemplo, o conceito de centro de massa (CM) do(a) bailarino(a). É uma questão fundamental para o entendimento das alternativas de equilíbrio do corpo nas várias posições possíveis durante uma performance artística. Por exemplo, a análise das diferentes posturas do corpo, como exemplifica a Figura 3, pode possibilitar uma rica discussão sobre equilíbrio.

Figura 3 – Centro de massa do corpo e equilíbrio



Fonte: Pessali-Marques (2018, p. 1).

Mais um exemplo, agora sobre a questão do equilíbrio e do posicionamento do CM de um corpo, pode ser explorado com a performance da dançarina Yurié Tsugawa (Figura 4), do grupo de dança contemporânea de Yoann Bourgeois.

Yoann Bourgeois é um dançarino, coreógrafo e artista francês que cria situações dramáticas a partir de fenômenos físicos, como evidenciado por sua peça *Celui qui tombe*, na qual seis *performers* evoluem em um grande palco de madeira de 36 m² e tentam ficar de pé sobre ele enquanto restrições físicas são aplicadas a ele; o menor de seus gestos impacta a cenografia e vice-versa.

Ele centra seu trabalho em torno do ponto de suspensão, algo particular comum a muitas disciplinas circenses, tais como trampolim, trapézio voador, malabarismo. É algo particularmente intenso emocionalmente pela sua leveza e pelo seu caráter efêmero. Cada um de seus dispositivos gravita em torno da noção de equilíbrio; ao longo dos anos ele traça uma obra que ele chama, a partir de 2014, *Tentatives d'approches d'un point de suspension* (em tradução livre, *Tentativas de aproximação de um ponto de suspensão*).

Um exemplo dessa instalação pode ser encontrado no vídeo disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PxJ-FUb78q8>. Acessado em: 10 ago. 2025.

Figura 4 – *Finding balance*

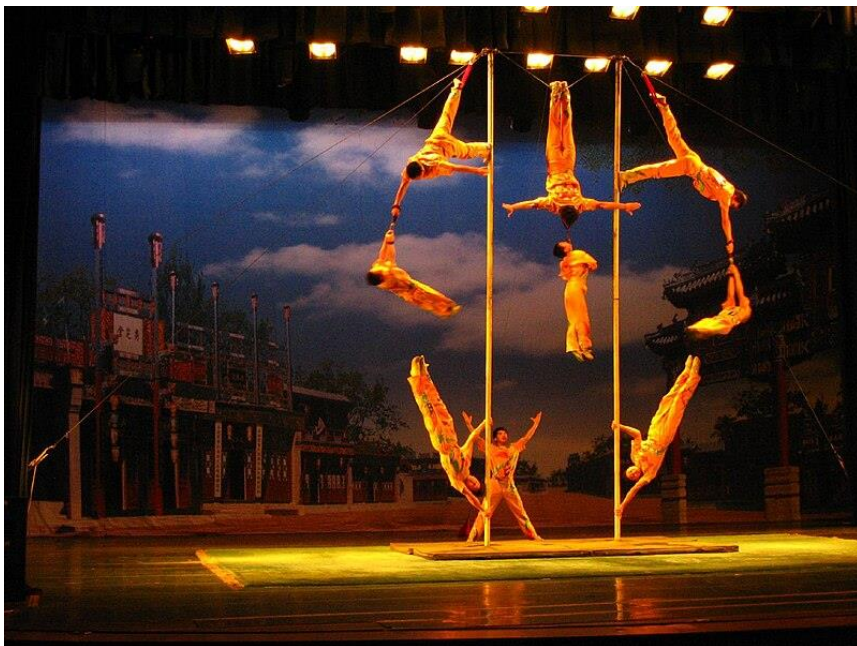


Fonte: Elisa_fossati. Finding balance. 2018. Disponível em: <https://twitter.com/YurieTsugawa/status/1044159331611086848>.

5. Equilíbrio estático

Discussões sobre forças também podem derivar para análises de situações de equilíbrio estático. Neste caso, a título de exemplo, a Figura 5 pode servir de modelo para iniciar uma discussão sobre o equilíbrio de um sistema no breve período em que os bailarinos se mantêm estáticos em uma apresentação acrobática de *Chinese Pole Dancing*.

Figura 5 – *Chinese Pole Dancing*



Fonte: Greg. Chinese Pole Dancing. 2005. Disponível em:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chinese_Pole_Dance.jpg.

Uma apresentação dessas performances artísticas/acrobáticas que pode ser a geradora para uma discussão sobre equilíbrio está disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=af48EjgpDp0>. Acessado em: 10 ago. 2025.

6. Movimento Harmônico Simples

Outra dança acrobática – agora em uma situação dinâmica – que pode ser bem interessante para introduzir a discussão sobre as oscilações, por exemplo o Movimento Harmônico Simples (MHS), é a praticada pelo(a)s

dançarino(a)s acrobatas de “*Sway Pole*”, literalmente “Postes Oscilantes” ou “Bastões de Balanço”, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 – *Sway Pole*



Fonte: Vanessa Infanzon. Dançarinos acrobatas no *Charlotte International Arts Festival*. 2022. Disponível em:
<https://www.charlotteobserver.com/entertainment/arts-culture/article264566766.html>.

Nessa performance, dançarino(a)s ficam balançando ao vento, preso(a)s em bastões flexíveis, em um estilo de atuação que combina teatro, dança e circo. O(a)s artistas apresentam-se oscilando no ar, criando uma imagem única e fascinante. A flexibilidade e a resistência dos bastões permitem que o(a)s artistas se curvem em ângulos bem acentuados, balançando para frente e para trás em uma dança visualmente cativante.

Uma performance de *Sway Pole* está disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=LHWXJ8HfabY>. Acessado em: 08 ago. 2025.

7. Energia

Nas apresentações de danças, também são frequentes os movimentos aéreos, por exemplo gerados quando o cavalheiro eleva a dama na vertical, tal qual um movimento do forró mostrado na Figura 7. Esse movimento de elevação, portanto com ganho de energia potencial gravitacional, é geralmente

antecipado por uma aproximação da bailarina com certa velocidade, ou seja, com uma energia cinética adequada para propiciar a elevação do corpo. Assim, esses movimentos podem ser utilizados para uma discussão sobre energia mecânica, na forma potencial e cinética, bem como sua conservação ou dissipação.

Figura 7 – Movimento aéreo no forró



Fonte: Natália Bezerra. Apresentação de forró. 2008. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apresentação_de_Forró_\(2457928096\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Apresentação_de_Forró_(2457928096).jpg).

8. A trajetória do Centro de Massa

Os movimentos aéreos também aparecem na capoeira – uma manifestação cultural afro-brasileira que envolve elementos de dança, arte marcial, música, jogo e religiosidade (Figura 8). Neles pode-se discutir o movimento do CM do corpo no que diz respeito aos seus movimentos parciais, horizontal e vertical, ou ainda a discussão pode ser no âmbito da temática energia.

Figura 8 – Salto na capoeira



Fonte: Joeri Cornille. Capoeira. 2005. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Capoeira_-_33376287.jpg.

O mesmo acontece no balé, dança originária nas cortes da Itália renascentista durante o século XV, posteriormente desenvolvida na Inglaterra, Rússia e França (Figura 9). Nessa dança clássica, são diferentes tipos de saltos que podem ser analisados: *petit jeté*, *jeté ordinaire*, *grand jeté*, *grand jeté en avant*, *grand jeté en tournant*, *jeté passé*, *jetés battement*, *jetés elancés* e, na escola russa, ainda o *jeté fermé*.

Figura 9 – Salto no balé



Fonte: Tänzerin Katja Morozova. 2014. Disponível em: <https://imaedia.de/canoneos-7d-mark-ii-workshop/>.

9. Conservação do Momento Angular

Outra dança que pode ser explorada fisicamente é a dança rodopiante dos Dervixes, uma manifestação cultural/religiosa típica de Istambul e da Capadócia, entre outras cidades da Turquia (Figura 10). Embora pareça com uma performance artística, na verdade a cerimônia é de caráter religioso.

Figura 10 – Dança Dervixe



Fonte: Roy Egloff. The Sufi Whirling Dervishes in Pamukkale, Turkey. 2011. Disponível em: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:TR.DN.Pamukkale_The-Sufi-Whirling-Dervishes_71_3x2-R_4K.jpg.

Continuamente, os dançarinos estendem suas mãos, a palma da mão direita virada para cima (para obter a graça de Deus) e a palma da mão esquerda voltada para baixo (para passar esta graça para o mundo). Enquanto os músicos estão tocando os seus instrumentos, eles giram, por horas, aumentando lentamente a velocidade e intensidades dos movimentos.

Não obstante, a discussão sobre momento de inércia e conservação do momento angular não faça parte do programa típico do EM, é possível explorar com alguma facilidade a questão da inércia rotacional e a velocidade de rotação.

Uma apresentação dessa cerimônia pode ser vista em: https://www.youtube.com/watch?v=7I1N0c_f8nY. Acessado em: 02 jun. 2025.

10. Movimento no Plano Inclinado

O movimento de um corpo em um plano inclinado – tema clássico quando se discute as aplicações das Leis de Newton – também pode ser analisado, por exemplo, em uma performance artística dos coreógrafos Aurélien Bory e Phil Soltanoff, denominada *Plan B* (Figura 11).

Figura 11 – Plan B



Fonte: Compagnie 111. Plan B. 2013. Disponível em: <https://www.cie111.com/en/spectacles/plan-b/>.

Plan B é uma peça para quatro homens, acrobatas e malabaristas, apresentada em 2003. Bory, que foi malabarista de circo, e Soltanoff, um encenador, elevaram o palco, criando um plano inclinado como se fosse um escorregador infantil. O *Plan B* inclui mudança de eixo, quebra da verticalidade e adoção de uma posição lateral.

Essa apresentação, que permite explorar os escorregamentos e equilíbrios no plano inclinado está disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=4skNcjGZsr0>. Acessado em: 20 jul. 2025.

11. A resultante centrípeta no movimento circular

Outra possibilidade é a utilização de uma dança folclórica mexicana – a Dança dos Voadores – que também pode servir de mote para a discussão dinâmica dos movimentos, particularmente do movimento curvilíneo e o tradicional pêndulo cônico.

A Dança dos Voadores é uma dança da tradição mexicana, com séculos de existência, na qual os bailarinos sobem em um poste a 30 m de altura e, posteriormente, descem com uma corda atada numa das pernas e com a outra extremidade da corda presa numa plataforma girante que está no alto do poste (Figura 12). Esta cerimónia indígena é praticada em vários estados mexicanos, particularmente no estado de Puebla. Ela pode ser vista pelo link: https://www.youtube.com/watch?v=lrbzi_8enlA. Acessado em: 20 jul. 2025.

Figura 12 – Dança dos Voadores



Fonte: George Daza. Ritual histórico de los Voladores de Papantla. 2022. Disponível em:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Voladores_de_Papantla_en_la_Ciudad_de_México.jpg.

12. Consideração final

Com esses e outros exemplos possíveis, pode-se observar que, no universo das diversas modalidades de dança, sejam elas folclóricas, de salão, clássicas, contemporâneas, entre outras categorias, há um imenso repertório para a exploração dos movimentos do ponto de vista físico.

Como afirmado de início, quando analisadas fisicamente, as danças contemplam conceitos que no estudo da Mecânica básica são importantes, tais

como: deslocamento, tempo, velocidade, aceleração, força, energia, torque, equilíbrio e tantos outros, além das leis a eles associadas.

A intenção com essa reflexão foi propor o uso da dança como elemento motivador e recurso didático para o ensino de Física no EM, mais especificamente da Mecânica básica. As danças utilizadas nas atividades propostas não devem ser tomadas como exemplos únicos, pois há inúmeras outras possibilidades, inclusive para abordagem de outros tópicos da Mecânica que aqui não foram contemplados. As propostas apresentadas estão longe de esgotar as possibilidades para o ensino da Física. No entanto, são alternativas para serem trabalhadas, visando à conexão consistente entre ciência e arte com uma perspectiva educacional.

O que se pretendeu foi trazer formas de se observar a arte da dança, com olhares que permitissem ir – além da apreciação estética – na direção de identificar possibilidades para o ensino de conceitos relacionados à Mecânica básica.

À primeira vista, pode parecer que há um abismo entre a dança e os temas científicos específicos da Mecânica. No entanto, pode-se perceber que, ao contrário, há sim um conjunto grande de temas que se entrelaçam, ou seja, há muitos elementos na intersecção dessas duas culturas humanas – a ciência e a arte – aqui exploradas em seus subgrupos, a Física e a Dança.

Referências

ALCÂNTARA, Marlon Cesar de; JARDIM, Wagner Tadeu. A utilização da HFC no ensino de física a partir de representações artísticas. In: **III CONFERENCIA LATINOAMERICANA DEL INTERNATIONAL, HISTORY AND PHILOSOPHY OF SCIENCE TEACHING GROUP IHPST - LA 2014**. Santiago de Chile, 17-19 de noviembre 2014.

CARVALHO, Silvia Helena Mariano de. Uma Viagem pela Física e Astronomia Através do Teatro e da Dança. **Física na Escola**, v. 7, n. 1, p. 11-16, 2006.

CROCHICK, Leonardo. **Educação e Ciência como Arte**: aventuras docentes em busca de uma experiência estética do espaço e tempo físicos. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências). 368 f. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2013.

FERREIRA, Fernando Cesar. Arte: aliada ou instrumento no ensino de Ciências? **Revista Arredia**, Dourados, MS, UFGD, v. 1, n. 1, p. 1-12 jul./dez. 2012.

GAMA, Eduardo André Rego Moreira da. **Física e Música no Ensino Médio à Distância**. 81 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e

Matemática). Centro Federal de Educação Tecnológica - CEFET, Rio de Janeiro, 2006.

GOMES, Emerson Ferreira. **Astros no rock: uma perspectiva sociocultural no uso da canção na educação em ciências**. 2016. 213 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

GOTO, Mário. Física e música em consonância. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 2, p. 2307-1-2307-8. 2009.

GOUVEIA, Flávia. Como dois e dois são... dois pra lá, dois pra cá! In: **Matemática e Ciências na Sala de Aula**. MONIZ, Maria Isabel D'Andrade de Sousa; GOMES, Rodrigo Rafael; PANTANO FILHO, Rubens. Salto: FoxTablet, 2020. p. 11-24.

GRILLO, Maria Lucia; PEREZ, Luiz Roberto (Org.). **Física e Música**. São Paulo: Livraria da Física, 2016.

LERIAS, Washington Roberto. **A Física da Música e a pluralidade didática**. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão: 2016.

LIMA, Juliana D' Alessandro. Hip-Hop e Biomecânica: exploração dos conceitos nas aulas de Educação Física no ensino fundamental II. In: **III CONIC-SEMESP – 14º CONGRESSO NACIONAL DE INCICIAÇÃO CIENTÍFICA**. Santiago de Chile, 17-19 de noviembre 2014.

MESQUITA, R. M. Comunicação não-verbal: relevância na atuação profissional. **Revista Paulista de Educação Física**, n. 11(2), p. 155-163, jul-dez. 1997.

OLIVEIRA E SILVA, Rodrigo; PANTANO FILHO; Rubens. **Metodologia do ensino da atividade rítmica e dança**. Londrina: Educacional, 2017.

PESSALI-MARQUES, Bárbara. **O que afeta o equilíbrio na dança?** 15 jan. 2018. Disponível em: <https://barbarapessalimarques.blogspot.com/>. Acesso em: 04 mar. 2024.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. De Èmile Zola a José Saramago: Interfaces didáticas entre as Ciências Naturais e a Literatura Universal. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n.º 1, p. 33-57, 2015.

QUEIROZ, Glória Pessoa; LIMA, Maria da Conceição Barbosa; VASCONCELLOS, Maria das Mercês Navarro. Física e Arte nas estações do ano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 1, p. 33-54, 2004.

REIS, José Claudio; GUERRA, Andreia e BRAGA, Marco. Física e Arte: a construção do mundo com tinta, palavras e equações. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, São Paulo, july/sept 2005 p. 29-32.

SAWADA, Anunciata Cristina Marins Braz; ARAÚJO-JORGE, Tania Cremonini de; FERREIRA, Francisco Romão. Cienciarte ou Ciência e Arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, p. 158-177. 2017.

SILVA, Ronaldo Conceição da; GOBARA, Shirley Takeco. Explorando a Física da Dança de Salão. **Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**. VI. 27-30 nov. 2018. Ponta Grossa, PR. p. 1-12.

VIEIRA, Mariane Araújo. Alguns aspectos da física Mecânica e Dança: Procedimentos Técnicos-Criativos. **Horizonte Científico**, v. 9, n.º 2, dez. 2015, p. 1-25.

ZANETIC, João. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**. Florianópolis, v. 17, n. 1 (49) – p. 39-57, jan./abr. 2006a.

ZANETIC, João. Física e Literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. **História, Ciência e Saúde**. Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 13 (suplemento), p. 55-70, out. 2006b.

A equação de Bernoulli para diversas entradas e saídas em regime permanente

Cláudio Sérgio Sartori¹

Irval Cardoso de Faria²

1. Introdução

Nas disciplinas de Fenômenos de Transporte e de Mecânica de Fluidos, a equação de Bernoulli aplica-se, com maior incidência, na resolução de exercícios para uma entrada e uma saída no escoamento de fluidos em regime permanente (Hibbeler, 2021).

Essa equação mostra que, tanto para a conservação da massa quanto para a conservação da energia, em uma tubulação, a somatória de suas quantidades nas entradas dever ser igual a somatória nas saídas (equação da continuidade e equação da conservação da energia) (Hibbeler, 2021). Quando se trata de problemas que envolvem várias entradas e várias saídas, esse princípio é utilizado para a conservação das massas, o que não ocorre quando se aplica o princípio da conservação da energia (Brunetti, 2005).

É comum que se utilize o princípio da conservação da energia de forma simplificada, tomando-se a energia de entrada a mesma para as diferentes saídas de forma discriminada. A despeito da conservação da energia, essa abordagem não é usualmente utilizada pela literatura corrente, trazendo dúvidas quanto à solução de problemas, bem como dificuldades no aprendizado ou compreensão por parte dos acadêmicos.

A aplicação das leis de conservação, no caso da Mecânica dos Fluidos, para várias entradas e saídas, de modo formal, envolve resolução de sistemas lineares cuja abordagem leva ao conhecimento de outros conceitos.

O presente artigo mostra os detalhes do uso da equação de Bernoulli com esses aspectos, assim como a resolução de alguns exercícios presentes na literatura acadêmica, mostrando essas diferentes abordagens na solução de problemas de Mecânica dos Fluidos (Brunetti, 2005), dirimindo as plausíveis inconsistências entre essas diferentes maneiras de solução.

¹ Doutor em Ciências pelo Instituto de Física Gleb Wataghin - Unicamp – E-mail: claudio.sartori@fatec.sp.gov.br

² Doutor em Ciências pelo Instituto de Física Gleb Wataghin - Unicamp – E-mail: irval.faria@fatec.sp.gov.br

2. Bernoulli

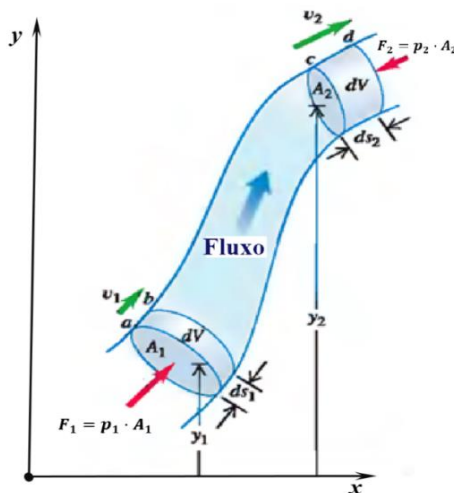
Jacob Bernoulli (1654 - 1705) (WolfranAlpha_a) foi um matemático suíço que atuou em várias áreas, exemplificando: na Estatística (distribuição de Bernoulli), Cálculo (equações diferenciais, séries), construção de curvas cáusticas - espiral logarítmica, lemniscata de Bernoulli, epicicloide (WolfranAlpha_b), Teoria das Probabilidades - números de Bernoulli (1713), estudos relacionados à Matemática Financeira (associados ao número de Euler $e = 2.71728...$) (Bernoulli, 1744).

Na dinâmica dos fluidos, a equação de Bernoulli (Cengel; Cimbala, 2024) envolvendo a relação entre energias relacionadas à velocidade, altura e pressão de um fluido incompressível, em regime de escoamento constante, é fundamental no entendimento de fenômenos de escoamento e dispositivos como máquinas de fluxo (bombas e turbinas) e medidores de vazão e pressão (tubo de Pitot, tubo de Venturi) que interagem com fluidos.

3. A equação de Bernoulli

A demonstração da equação de Bernoulli, em mecânica dos fluidos, pode ser feita pelo Teorema trabalho-energia mecânica, entre dois pontos 1 e 2 do escoamento permanente num tubo de corrente, no qual escoam um fluido de densidade ρ .

Figura 1. Esquema montado para a demonstração da equação de Bernoulli



Fonte: Adaptado de Young *et al.* (2008, p. 468).

$$\Delta W_{12} = F_1 \cdot ds_1 - F_2 \cdot ds_2$$

$$\text{Como: } \begin{cases} p = \frac{F}{A} \Leftrightarrow F = p \cdot A \\ A \cdot ds = dV = A_1 \cdot ds_1 = A_2 \cdot ds_2 \\ \rho = \frac{m}{V} \Leftrightarrow m = \rho \cdot dV \end{cases}$$

$$\Delta W_{12} = p_1 \cdot A_1 \cdot ds_1 - p_2 \cdot A_2 \cdot ds_2$$

$$\Delta W_{12} = p_1 \cdot dV - p_2 \cdot dV$$

$$\Delta W_{12} = E_{M_2} - E_{M_1} \Leftrightarrow \Delta W_{12} = E_{C_2} + E_{P_2} - (E_{C_1} + E_{P_1})$$

$$\Delta W_{12} = \frac{m \cdot v_2^2}{2} + m \cdot g \cdot y_2 - \frac{m \cdot v_1^2}{2} - m \cdot g \cdot y_1$$

$$\Delta W_{12} = \frac{\rho \cdot dV \cdot v_2^2}{2} + \rho \cdot dV \cdot g \cdot y_2 - \frac{\rho \cdot dV \cdot v_1^2}{2} - \rho \cdot dV \cdot g \cdot y_1$$

$$\begin{aligned} \Delta W_{12} &= p_1 \cdot dV - p_2 \cdot dV = \\ &= \frac{\rho \cdot dV \cdot v_2^2}{2} + \rho \cdot dV \cdot g \cdot y_2 - \frac{\rho \cdot dV \cdot v_1^2}{2} - \rho \cdot dV \cdot g \cdot y_1 \end{aligned}$$

$$p_1 + \frac{\rho \cdot v_1^2}{2} + \rho \cdot g \cdot y_1 = p_2 + \frac{\rho \cdot v_2^2}{2} + \rho \cdot g \cdot y_2$$

dividindo tudo por $\gamma = \rho \cdot g$

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + y_1 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + y_2 \Leftrightarrow H_1 = H_2$$

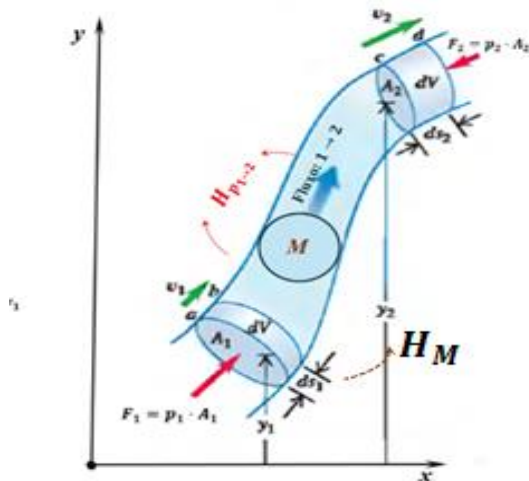
$$H(p, v, y) \Leftrightarrow \begin{cases} H_1 = \frac{p_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2 \cdot g} + y_1 \\ H_2 = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2 \cdot g} + y_2 \end{cases}$$

4. A equação de Bernoulli na presença de uma máquina de fluxo e perda de carga

Uma máquina de fluxo M é um dispositivo que irá interagir com o fluido: ela pode retirar energia do fluido (turbina) ou adicionar energia ao fluido (bomba). Associada a essa máquina, teremos a energia por unidade de peso de fluido que a atravessa, denominada de H_M .

Com a máquina de fluxo M , quando colocada entre dois pontos 1 e 2 do trajeto de um fluido do ponto 1 para o ponto 2 ($1 \rightarrow 2$), e considerando as perdas de energia por unidade de peso de fluido transportado nesse trajeto (perda de carga $H_{p1 \rightarrow 2}$), teremos, pela equação de Bernoulli:

Figura 2. Esquema montado para a demonstração da equação de Bernoulli, na presença de máquinas



Fonte: Adaptado de Young et al. (2008, p. 468).

$$H_1 + H_M = H_2 + H_{p1 \rightarrow 2}$$

$$\begin{cases} H_M > 0 \Leftrightarrow \text{Bomba} \\ H_M < 0 \Leftrightarrow \text{Turbina} \end{cases}$$

A potência P associada a uma dada energia E será:

$$P = \dot{E} = \frac{dE}{dt} = \frac{d}{dt}(m \cdot g \cdot H) = \frac{dm}{dt} \cdot g \cdot H$$

$$P = \dot{E} = \dot{m} \cdot g \cdot H$$

Como:

$$\begin{cases} \dot{m} = \rho \cdot \dot{V} \Leftrightarrow Q = \dot{V} \Leftrightarrow \dot{m} = \rho \cdot Q \\ \gamma = \rho \cdot g \end{cases}$$

$$P = \dot{E} = \gamma \cdot \dot{V} \cdot H \Leftrightarrow P = \gamma \cdot Q \cdot H$$

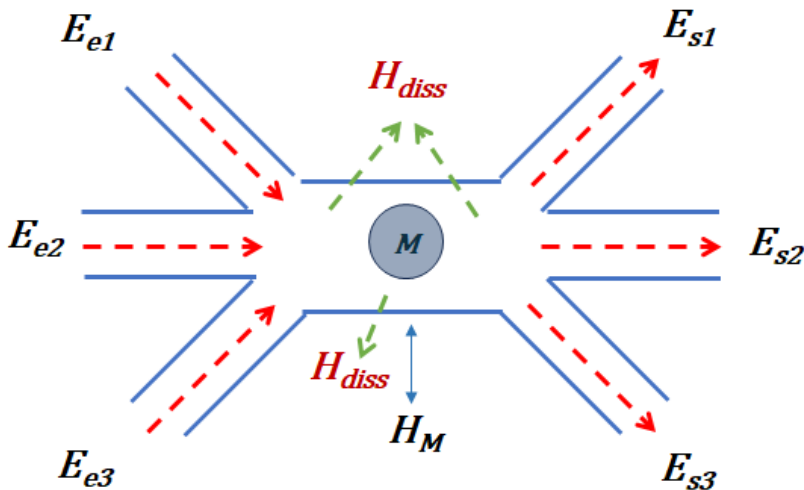
Para uma máquina de fluxo de rendimentos η_B para a bomba e η_T para a turbina, suas respectivas potências serão:

$$\begin{cases} P_B = \frac{\gamma \cdot Q \cdot H_B}{\eta_B} \Leftrightarrow \text{Bomba} \\ P_T = \eta_T \cdot \gamma \cdot Q \cdot H_T \Leftrightarrow \text{Turbina} \end{cases}$$

5. A equação de Bernoulli para diversas entradas e saídas

Para várias entradas e saídas, a equação de Bernoulli é escrita por Hibbeler (2021):

Figura 3. Esquema montado para a demonstração da equação de Bernoulli, na presença de máquinas e perda de carga



Fonte: Brunetti (2008, p. 100).

A soma das energias E_{e_i} que penetram pelo sistema pelas n entradas e_i , onde $1 \leq i \leq n$, deve coincidir com a soma das energias E_{s_j} que saem do sistema pelas k saídas s_j , com $1 \leq j \leq k$.

A equação:

$$\sum_{i=1}^{e_i} E_{e_i} = \sum_{j=1}^{s_j} E_{s_j}$$

$$\text{Com: } \begin{cases} 1 \leq i \leq n \\ 1 \leq j \leq k \end{cases}$$

H_{diss} : perda de carga: é a perda de energia por unidade de comprimento no transporte do fluido. H_M : energia por unidade de comprimento associada a presença da máquina de fluxo M .

$$H_\alpha = \frac{v_\alpha^2}{2 \cdot g} + \frac{p_\alpha}{\gamma} + z_\alpha \text{ (para cada seção } \alpha \text{)}.$$

Dividindo pelo tempo t a relação das energias, teremos:

$$\sum_{i=1}^n \frac{E_{e_i}}{t} = \sum_{j=1}^k \frac{E_{s_j}}{t}$$

A energia do fluido por unidade de tempo é a potência do fluido:

$$\begin{aligned} \dot{E} = P &= \frac{\partial E}{\partial t} = \gamma \cdot \dot{V} \cdot H \\ \sum_{i=1}^n \gamma \cdot \dot{V}_{e_i} \cdot H_{e_i} &= \sum_{j=1}^k \gamma \cdot \dot{V}_{s_j} \cdot H_{s_j} \end{aligned}$$

Na presença de máquina e perda de carga:

$$\sum_{i=1}^n \gamma \cdot \dot{V}_{e_i} \cdot H_{e_i} + N_M = \sum_{j=1}^k \gamma \cdot \dot{V}_{s_j} \cdot H_{s_j} + N_{diss}$$

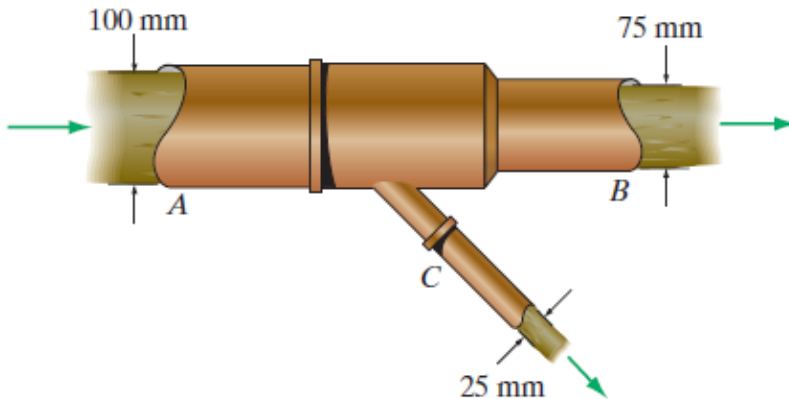
$$\begin{cases} N_M = \gamma \cdot \dot{V} \cdot H_M \\ N_{diss} = \sum_i \gamma \cdot \dot{V} \cdot H_{diss_i} \end{cases}$$

6. Exemplo discutido

Exercício retirado de Hibbeler (2021):

Óleo flui através de um tubo horizontal sob uma pressão de $p_A = 100 \text{ kPa}$ e velocidade em A de $v_A = 2,5 \text{ m/s}$. Determine a pressão na tubulação no ponto C , se a pressão em B é $p_B = 95 \text{ kPa}$. Adote a densidade do óleo: $\rho_o = 880 \text{ kg/m}^3$.

Figura 4 – Óleo fluindo em tubulação



Fonte: Hibbeler (2014, p. 507).

Solução 1 – Resolução do livro

Considerando: $\begin{cases} H_A = H_B \\ H_A = H_C \end{cases}$

Desconsiderando a elevação:

$$H_A = H_B$$

$$\frac{p_A}{\gamma_o} + \frac{v_A^2}{2 \cdot g} + y_A = \frac{p_B}{\gamma_o} + \frac{v_B^2}{2 \cdot g} + y_B$$

$$\begin{cases} y_A = y_B \\ g = 10 \text{ m/s}^2 \\ \gamma_o = g \cdot \rho_o \end{cases}$$

$$\frac{100k}{8800} + \frac{2.5^2}{2 \cdot 10} = \frac{95k}{8800} + \frac{v_B^2}{2 \cdot 10}$$

$$11,36 + 0,3125 = 10,795 + \frac{v_B^2}{20}$$

$$\frac{v_B^2}{20} = 11,6725 - 10,795$$

$$\frac{v_B^2}{20} = 31,79$$

$$v_B = \sqrt{20 \cdot 0,8775}$$

$$\mathbf{v_B = 4,189 m/s}$$

Equação da continuidade

$$\dot{m}_A = \dot{m}_B + \dot{m}_C$$

$$\rho_o \cdot \dot{V}_A = \rho_o \cdot \dot{V}_B + \rho_o \cdot \dot{V}_C$$

$$\dot{V}_A = \dot{V}_B + \dot{V}_C$$

$$A_A \cdot v_A = A_B \cdot v_B + A_C \cdot v_C$$

$$\frac{\pi \cdot d_A^2}{4} \cdot v_A = \frac{\pi \cdot d_B^2}{4} \cdot v_B + \frac{\pi \cdot d_C^2}{4} \cdot v_C$$

$$d_A^2 \cdot v_A = d_B^2 \cdot v_B + d_C^2 \cdot v_C$$

$$0,1^2 \cdot v_A = 0,075^2 \cdot v_B + 0,025^2 \cdot v_C$$

$$0,01 \cdot 2,5 = 0,005625 \cdot 4,189 + 0,000625 \cdot v_C$$

$$0,025 = 0,023563 + 0,000625 \cdot v_C$$

$$v_C = \frac{0,025 - 0,023563}{0,000625}$$

$$v_C = 2,2992 \text{ m/s}$$

$$H_A = H_C$$

$$\frac{p_A}{\gamma_o} + \frac{v_A^2}{2 \cdot g} + y_A = \frac{p_C}{\gamma_o} + \frac{v_C^2}{2 \cdot g} + y_C$$

$$\begin{cases} y_A = y_C \\ g = 10 \text{ m/s}^2 \\ \gamma_o = g \cdot \rho_o \end{cases}$$

$$\frac{100k}{8,8k} + \frac{2,5^2}{2 \cdot 10} = \frac{p_C}{8800} + \frac{2,2992^2}{2 \cdot 10}$$

$$11,3636 + 0,3125 = \frac{p_C}{8800} + 0,2643$$

$$p_C = 8800 \cdot (11,6761 - 0,2643)$$

$$p_C = 100,423 \text{ kPa}$$

Solução 2

Aplicando a equação da energia

$$\sum_{i=1}^n \gamma \cdot \dot{V}_{e_i} \cdot H_{e_i} + N_M = \sum_{j=1}^k \gamma \cdot \dot{V}_{s_j} \cdot H_{s_j} + N_{diss}$$

Sem a presença de máquinas e perdas de carga:

$$\begin{cases} \mathbf{N}_M = \mathbf{0} \\ \mathbf{N}_{diss} = \mathbf{0} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} n = 1 \text{ (entrada)} \\ k = 2 \text{ (saídas)} \end{cases}$$

$$\gamma = \gamma_o = \rho_o \cdot g \Leftrightarrow \gamma_o = 880 \cdot 10$$

$$\gamma_o = 8800 \text{ N/m}^3$$

$$\begin{cases} H_{e_1} = \frac{v_{e_1}^2}{2 \cdot g} + \frac{p_{e_1}}{\gamma} + z_{e_1} \Leftrightarrow H_A = \frac{v_A^2}{2 \cdot g} + \frac{p_A}{\gamma_o} + z_A \\ H_{s_1} = \frac{v_{s_1}^2}{2 \cdot g} + \frac{p_{s_1}}{\gamma} + z_{s_1} \Leftrightarrow H_B = \frac{v_B^2}{2 \cdot g} + \frac{p_B}{\gamma_o} + z_B \\ H_{s_2} = \frac{v_{s_2}^2}{2 \cdot g} + \frac{p_{s_2}}{\gamma} + z_{s_2} \Leftrightarrow H_C = \frac{v_C^2}{2 \cdot g} + \frac{p_C}{\gamma_o} + z_C \end{cases}$$

$$\begin{cases} z_{e_1} = z_{s_1} = z_{s_2} \\ p_{e_1} = p_A = 100 \text{ kPa} \\ p_{s_1} = p_B = 95 \text{ kPa} \\ p_{s_2} = p_C \\ v_{e_1} = v_A = 2,5 \text{ m/s} \\ v_{s_1} = v_B \Leftrightarrow v_{s_2} = v_C \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{V}_{e_1} = A_{e_1} \cdot v_{e_1} \Leftrightarrow \dot{V}_{e_1} = \pi \cdot \frac{d_A^2}{4} \cdot v_A \\ \dot{V}_{s_1} = A_{s_1} \cdot v_{s_1} \Leftrightarrow \dot{V}_{s_1} = \pi \cdot \frac{d_B^2}{4} \cdot v_B \\ \dot{V}_{s_2} = A_{s_2} \cdot v_{s_2} \Leftrightarrow \dot{V}_{s_2} = \pi \cdot \frac{d_C^2}{4} \cdot v_C \end{cases}$$

$$\sum_{i=1}^1 \gamma_o \cdot \dot{V}_{e_i} \cdot H_{e_i} + H_M = \sum_{j=1}^{k=2} \gamma_o \cdot \dot{V}_{s_j} \cdot H_{s_j} + H_{diss}$$

$$\gamma_o \cdot \dot{V}_{e_1} \cdot H_{e_1} + 0 = \gamma_o \cdot \dot{V}_{s_1} \cdot H_{s_1} + \gamma_o \cdot \dot{V}_{s_2} \cdot H_{s_2} + 0$$

$$\begin{aligned} & \gamma_o \cdot \pi \cdot \frac{d_A^2}{4} \cdot v_A \cdot \left(\frac{v_A^2}{2 \cdot g} + \frac{p_A}{\gamma_o} \right) = \\ & \gamma_o \cdot \pi \cdot \frac{d_B^2}{4} \cdot v_B \cdot \left(\frac{v_B^2}{2 \cdot g} + \frac{p_B}{\gamma_o} \right) + \gamma_o \cdot \pi \cdot \frac{d_C^2}{4} \cdot v_C \cdot \left(\frac{v_C^2}{2 \cdot g} + \frac{p_C}{\gamma_o} \right) \\ & d_A^2 \cdot v_A \cdot \left(\frac{v_A^2}{2 \cdot g} + \frac{p_A}{\gamma_o} \right) = d_B^2 \cdot v_B \cdot \left(\frac{v_B^2}{2 \cdot g} + \frac{p_B}{\gamma_o} \right) + d_C^2 \cdot v_C \cdot \left(\frac{v_C^2}{2 \cdot g} + \frac{p_C}{\gamma_o} \right) \\ & \frac{d_A^2 \cdot v_A^3}{2 \cdot g} + \frac{d_A^2 \cdot v_A \cdot p_A}{\gamma_o} = \frac{d_B^2}{2 \cdot g} \cdot v_B^3 + \frac{d_B^2 \cdot p_B}{\gamma_o} \cdot v_B + \frac{d_C^2}{2 \cdot g} \cdot v_C^3 + \frac{d_C^2 \cdot v_C \cdot p_C}{\gamma_o} \end{aligned}$$

Equação da continuidade:

$$\begin{aligned} \dot{m}_{e_1} &= \dot{m}_{s_1} + \dot{m}_{s_2} \\ \dot{m}_A &= \dot{m}_B + \dot{m}_C \\ \rho_o \cdot \dot{V}_A &= \rho_o \cdot \dot{V}_B + \rho_o \cdot \dot{V}_C \\ \dot{V}_A &= \dot{V}_B + \dot{V}_C \\ A_A \cdot v_A &= A_B \cdot v_B + A_C \cdot v_C \\ \frac{\pi \cdot d_A^2}{4} \cdot v_A &= \frac{\pi \cdot d_B^2}{4} \cdot v_B + \frac{\pi \cdot d_C^2}{4} \cdot v_C \\ d_A^2 \cdot v_A &= d_B^2 \cdot v_B + d_C^2 \cdot v_C \\ v_C &= \frac{d_A^2 \cdot v_A - d_B^2 \cdot v_B}{d_C^2} \end{aligned}$$

Substituindo v_C na equação:

$$\frac{d_C^2 \cdot v_C^3}{2 \cdot g} + \frac{d_C^2 \cdot v_C \cdot p_C}{\gamma_o} = \frac{d_C^2}{2 \cdot g} \cdot v_C^3 + \frac{d_C^2 \cdot p_C}{\gamma_o} \cdot v_C$$

$$\begin{aligned}
 & \frac{d_C^2}{2 \cdot g} \cdot \left(\frac{d_A^2 \cdot v_A - d_B^2 \cdot v_B}{d_C^2} \right)^3 + \\
 & \frac{d_C^2 \cdot p_C}{\gamma_o} \cdot \frac{(d_A^2 \cdot v_A - d_B^2 \cdot v_B)}{d_C^2} \\
 & \frac{d_C^2}{2 \cdot g} \cdot \left(\frac{d_A^6 \cdot v_A^3 - 3 \cdot d_A^4 \cdot v_A^2 \cdot d_B^2 \cdot v_B + 3 \cdot d_A^2 \cdot v_A \cdot d_B^4 \cdot v_B^2 - d_B^6 \cdot v_B^3}{d_C^6} \right) + \\
 & \frac{p_C}{\gamma_o} \cdot (d_A^2 \cdot v_A - d_B^2 \cdot v_B) \\
 & - \frac{d_B^6}{2 \cdot g \cdot d_C^4} \cdot v_B^3 + \frac{3 \cdot d_A^2 \cdot d_B^4 \cdot v_A}{2 \cdot g \cdot d_C^4} \cdot v_B^2 - \frac{3 \cdot d_A^4 \cdot d_B^2 \cdot v_A^2}{2 \cdot g \cdot d_C^4} \cdot v_B + \frac{d_A^6 \cdot v_A^3}{2 \cdot g \cdot d_C^4} + \\
 & \frac{p_C \cdot d_A^2 \cdot v_A}{\gamma_o} - \frac{p_C \cdot d_B^2}{\gamma_o} \cdot v_B
 \end{aligned}$$

Portanto, na equação de Bernoulli, teremos:

$$\begin{aligned}
 \frac{d_A^2 \cdot v_A^3}{2 \cdot g} + \frac{d_A^2 \cdot v_A \cdot p_A}{\gamma_o} &= \frac{d_B^2}{2 \cdot g} \cdot v_B^3 + \frac{d_B^2 \cdot p_B}{\gamma_o} \cdot v_B - \frac{d_B^6}{2 \cdot g \cdot d_C^4} \cdot v_B^3 \\
 &+ \frac{3 \cdot d_A^2 \cdot d_B^4 \cdot v_A}{2 \cdot g \cdot d_C^4} \cdot v_B^2 - \frac{3 \cdot d_A^4 \cdot d_B^2 \cdot v_A^2}{2 \cdot g \cdot d_C^4} \cdot v_B + \frac{d_A^6 \cdot v_A^3}{2 \cdot g \cdot d_C^4} + \\
 &\frac{p_C \cdot d_A^2 \cdot v_A}{\gamma_o} - \frac{p_C \cdot d_B^2}{\gamma_o} \cdot v_B
 \end{aligned}$$

Agrupando os termos em um polinômio do 3º grau para v_B :

$$C_1 \cdot v_B^3 + C_2 \cdot v_B^2 + C_3 \cdot v_B + C_4 = 0$$

Teremos para os coeficientes:

$$C_1 = \left(1 - \left(\frac{d_B}{d_C} \right)^4 \right) \cdot \frac{d_B^2}{2 \cdot g}$$

$$C_2 = \left(\frac{d_B}{d_C} \right)^4 \cdot \frac{3 \cdot v_A \cdot d_A^2}{2 \cdot g}$$

$$C_3 = \left(\frac{p_B - p_C}{\gamma_o} - \frac{3 \cdot v_A^2}{2 \cdot g} \cdot \left(\frac{d_A}{d_C} \right)^4 \right) \cdot d_B^2$$
$$C_4 = \left[\frac{v_A^2}{2 \cdot g} \cdot \left(\left(\frac{d_A}{d_C} \right)^4 - 1 \right) + \frac{p_C - p_A}{\gamma_o} \right] \cdot v_A \cdot d_A^2$$

Simulações

Resolução da equação

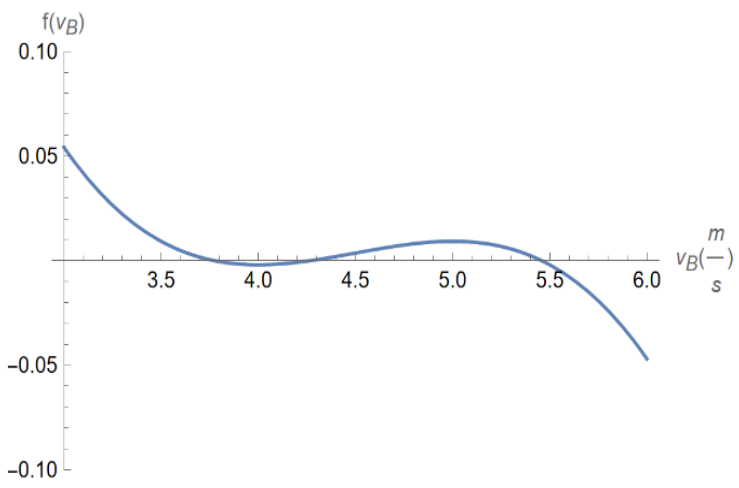
$$C_1 \cdot v_B^3 + C_2 \cdot v_B^2 + C_3 \cdot v_B + C_4 = 0$$

Adotando a variação:

$$p_B \leq p_C \leq p_A$$

$p_c(kPa)$ (WolframAlpha_c, WolframAlpha_d)	C_1	C_2	C_3	C_4
95	-0,0225	0,30375	-1,35	1,97798
	$v_B(m/s)$			
	3,772		4,2699	5,4578

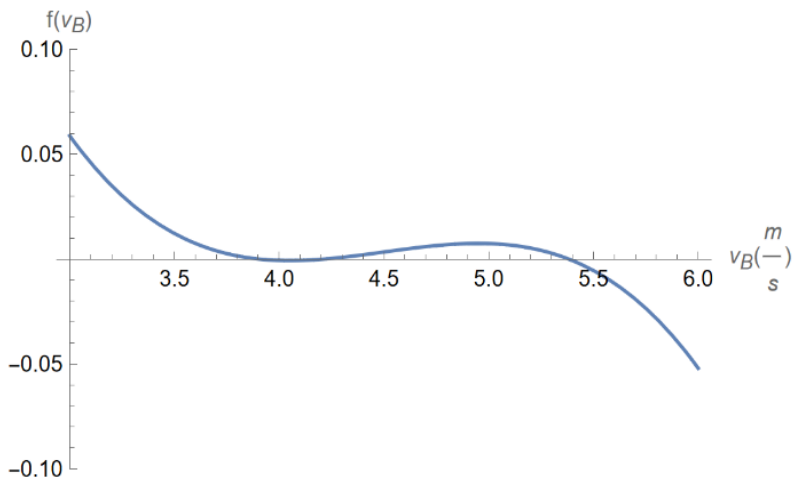
Figura 5. Gráfico $(v_B, f(v_B))$ com $f(v_B)$ obtida a partir de $p_c = 95 \text{ kPa}$



Fonte: próprios autores.

$p_c(kPa)$ (wolframAlpha_e, WolframAlfha_f)	C_1	C_2	C_3	C_4
100	-0,0225	0,3038	-1,35	1,99
	$v_B(m/s)$			
	3,908	4,208	5,383	

Figura 6. Gráfico $(v_B, f(v_B))$ com $f(v_B)$ obtida a partir de $p_c = 95 kPa$



Fonte: próprios autores.

7. Discussão e conclusão

A equação de Bernoulli na fórmula geral, para várias entradas (**A**) e saídas (**B** e **C**), aplicada no exemplo 1, forneceu três resultados possíveis para velocidade numa das saídas v_B .

A polêmica é: porque há a resolução desse problema utilizando a equação:

$$H_A = H_C$$

para encontrar a pressão p_C , não considerando a equação em sua fórmula geral:

$$\sum_{i=1}^n \gamma \cdot \dot{V}_{e_i} \cdot H_{e_i} + N_M = \sum_{j=1}^k \gamma \cdot \dot{V}_{s_j} \cdot H_{s_j} + N_{diss}$$

Como mostrado, a aplicação da equação de Bernoulli, juntamente com a equação da continuidade, fornece um sistema de duas equações e três incógnitas (p_C , v_C e v_B). Para discutir o resultado, propusemos a seguinte solução:

Eliminar umas das variáveis (v_C), obtendo-se uma equação do terceiro grau em v_B :

$$C_1 \cdot v_B^3 + C_2 \cdot v_B^2 + C_3 \cdot v_B + C_4 = 0$$

onde dois de seus coeficientes (C_3 e C_4) dependem de p_C . Para valores de pressão na seção C :

$$p_B \leq p_C \leq p_A$$

resolve-se a equação terceiro grau em v_B .

Os resultados para v_B , utilizando variações de p_C ($p_C = p_B$ e $p_C = p_A$), mostraram pouca variabilidade nos três valores encontrados para v_B , podendo indicar que, a resolução do problema mediante

$$H_A = H_C$$

seria considerada uma forma aproximada de se obter a solução do problema, muito embora de modo simplificado e/ou equivocado, mas exigindo do acadêmico um menor conhecimento na área de cálculos matemáticos.

Referências

BERNOULLI, Jacob. *Quæstiones Nonnullæ de Usuris, Cum solutione Problematis de sorte Aleæ, propositi in Ephemerid Gallic*. A. 1685. Art. 25. In: BERNOLLI, Jacobi. *Basileensis, Opera. Vol. I*, Geneva: Cramer & Philibert, 1744, p. 427-431.

BERNOULLI, Jacob. *Ars conjectandi, opus posthumum*. Basileae: impensis Thurnisiorum Fratrum, 1713.

BRUNETTI, Franco. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

CENGEL, Yunus A; CIMBALA, John M. **Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications**. New York: McGraw-Hill Education, 2024.

HIBBELER, Russell C. **Fluid Mechanics**: Solutions Manual. New Jersey: Prentice Hall, 2014.

HIBBELER, Russell C. **Fluid Mechanics in SI Units**. London: Pearson Education Limited, 2021.

WOLFRANPHA_a. **Jacob Bernoulli**. Disponível em:

<https://www.wolframalpha.com/input?i=James+Bernoulli>. Acesso em: 17 jul. 2025.

WOLFRANPHA_b. **Epicycloid**. Disponível em:

<https://mathworld.wolfram.com/Epicycloid.html>. Acesso em: 17 jul. 2025.

WOLFRAMALPHA_c. Disponível em:

<https://www.wolframalpha.com/input?i=Plot+-0.0225+x%5E3+%2B+0.30375+x%5E2+-+1.35+x+%2B+1.97798>. Acesso em: 18 jul. 2025.

WOLFRAMALPHA_d. Disponível em:

<https://www.wolframalpha.com/input?i=-0.0225+x%5E3+%2B+0.30375+x%5E2+-+1.35+x+%2B+1.97798%3D0>. Acesso em: 18 jul. 2025.

WOLFRAMALPHA_e. Disponível em:

<https://www.wolframalpha.com/input?i=Plot+-0.0225+x%5E3+%2B+0.30375+x%5E2+-+1.3532+x+%2B+1.99219>. Acesso em: 17 jul. 2025.

WOLFRAMALPHA_f. Disponível em:

<https://www.wolframalpha.com/input?i=-0.0225+x%5E3+%2B+0.30375+x%5E2+-+1.3532+x+%2B+1.99219%3D0>. Acesso em: 18 jul. 2025.

YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A.; FORD, A. Lewis. **Sears and Zemansky's University Physics**: with Modern Physics, 12TH Ed. Pearson Addison Wesley, 2008.

Sistema de Gestão de ONG de apoio a famílias com membros autistas

Anderson Rodrigo da Costa Luz¹

Diogo Timóteo Gonçalves Cortez²

Fernando Dutra de Oliveira³

Otávio Cardoso⁴

Paulo Henrique Leme Ramalho⁵

Patrícia Klinkerfus de Campos⁶

1. Introdução

Sistemas de gerenciamento de dados são essenciais para organizações que desejam centralizar, organizar e acessar informações de forma rápida e segura. Eles otimizam processos, reduzem erros, aumentam a transparência e facilitam a tomada de decisões baseadas em dados atuais.

No caso de organizações não-governamentais (ONGs), que atuam em áreas como saúde, educação e direitos humanos, tais sistemas contribuem de forma significativa para a eficiência operacional e o alcance social. ONGs são instituições sem fins lucrativos, independentes do governo, que dependem de doações, voluntários e parceiros que promovem o bem-estar comunitário.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de gestão de ONG que oferece suporte a famílias com membros autistas. O sistema tem como finalidade facilitar o cadastro, o armazenamento e a visualização de dados dos autistas e suas respectivas famílias, programas, projetos e eventos

¹ Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: *anderson.pacobello@hotmail.com*.

² Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: *dtimoteo292@gmail.com*.

³ Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: *fernandodutra100701@gmail.com..*

⁴ Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: *ocardoso057@gmail.com*.

⁵ Especialista em Gestão Estratégica de TI. Docente na FATEC Bragança Paulista. E-mail: *paulo.ramalho@fatec.sp.gov.br*.

⁶ Doutora em Educação. Docente na FATEC Bragança Paulista. E-mail: *patricia.klinkerfus@fatec.sp.gov.br*.

em prol dos membros, promovendo maior controle, transparência e eficiência na gestão de informações.

A ferramenta também permite melhor organização interna, comunicação direta com beneficiários e priorização de atendimentos com base em critérios definidos. Com isso, amplia-se a capacidade de atendimento e a eficácia dos projetos desenvolvidos pela ONG.

O objetivo principal é desenvolver um sistema funcional, rápido e intuitivo, que otimize a gestão de dados e fortaleça a divulgação das ações da instituição. Os objetivos específicos incluem ampliar a visibilidade da ONG, organizar perfis de usuários, controlar prazos de eventos e manter os dados atualizados conforme requisitos definidos.

A metodologia adotada é a pesquisa-ação, por envolver a análise do funcionamento da ONG e a criação de uma solução tecnológica para seus processos. De acordo com Thiollent (2011), a pesquisa-ação combina investigação e intervenção, promovendo conhecimento e transformação da realidade. Além disso, utiliza-se pesquisa bibliográfica para fundamentar conceitos como gestão e sistemas de informação, conforme indicado por Fonseca (2002).

2. Organizações Não Governamentais (ONGs)

Segundo Scheid (2010), a sociedade pode ser dividida em três setores, conforme os grupos de atuação. O primeiro setor corresponde ao governo, responsável por questões de interesse público; o segundo setor é o privado, com fins lucrativos e voltado a interesses individuais; já o terceiro setor é formado por organizações não governamentais, que desenvolvem ações voltadas ao bem comum.

Esse setor tem crescido significativamente nas últimas décadas. De acordo com a Gazeta Mundial (2002 *apud* Tachizawa, 2004, as organizações do terceiro setor movimentam mais de US\$ 1 trilhão em investimentos no mundo, sendo aproximadamente US\$ 10 bilhões no Brasil, o que equivale a 1,5% do PIB. Almeida (2001, *apud* Bahl, 2004, p. 75) complementa afirmando que “o Terceiro Setor no Brasil tem movimentado US\$8 bilhões”.

Esses dados evidenciam a relevância do terceiro setor na economia e na promoção de ações sociais. Destaca-se, portanto, a importância de uma gestão eficiente dos recursos por parte dessas organizações, para ampliar seu impacto social, garantir a sustentabilidade de suas ações e alcançar um número maior de beneficiários.

3. Sistemas de informação e sua aplicabilidade

Os sistemas de informação são estruturas que integram tecnologia, dados e processos com o objetivo de coletar, armazenar, processar e disseminar informações. Eles apoiam a tomada de decisões e aumentam a eficiência organizacional ao automatizar tarefas e fornecer dados precisos em tempo real.

Segundo Cassarro (2010), um sistema de informação em uma organização compreende todos os registros e documentos gerados em suas operações. Sua relevância está na capacidade de transformar grandes volumes de dados em informações úteis, permitindo agilidade nas decisões, melhorias no atendimento ao público e aumento da produtividade.

Como destacam Jannuzzi e Tálamo (2004), informação e sistema estão intrinsecamente ligados: a informação depende do contexto em que está inserida e, ao mesmo tempo, é essencial para o funcionamento estruturado do próprio sistema

Entre os principais benefícios dos sistemas de informação, destacam-se:

- suporte à tomada de decisões com dados atualizados;
- automatização de processos, com redução de erros;
- melhoria na comunicação interna e externa;
- geração de insights para vantagem competitiva;
- otimização de recursos e aumento da eficiência operacional.

Os Sistemas de Informação Estratégica, especificamente, oferecem suporte à formulação e acompanhamento de metas organizacionais, possibilitando melhorias de desempenho e vantagem competitiva. Turban *et al.* (2007, p. 34) afirmam que esses sistemas “proporcionam uma vantagem competitiva que ajuda a organização a implementar suas metas estratégicas e aumentar seu desempenho e produtividade”. Para O’Brien e Marakas (2013), eles sustentam processos decisórios que contribuem diretamente para o alcance dos objetivos da organização.

Nos mais diversos setores, os sistemas de informação desempenham papel essencial. No setor de saúde, gerenciam prontuários eletrônicos; nas finanças, auxiliam na análise de dados e prevenção de fraudes; na educação, otimizam a gestão escolar e os processos de aprendizagem.

4. Contexto Institucional e o Sistema de Apoio à Gestão

A organização atendida é uma ONG de pequeno porte, com atuação regional, voltada ao suporte de famílias com membros autistas. Suas ações envolvem o acolhimento, orientação, articulação de recursos e principalmente realização de eventos comunitários com foco na inclusão e qualidade de vida. Composta majoritariamente por familiares dos membros autistas, a instituição atua de forma voluntária e enfrenta desafios comuns ao terceiro setor, como a limitação de recursos financeiros e humano e a necessidade de organização eficiente.

Com o objetivo de otimizar sua atuação, foi desenvolvido um sistema de gerenciamento de dados voltado à organização das informações e ao apoio à tomada de decisões. A ferramenta promove maior controle e transparência nas atividades internas, permitindo que a ONG registre, atualize e analise dados sobre as famílias atendidas.

Segundo Eleutério (2015, p. 10), “quando bem gerenciadas, as informações proporcionam agilidade e auxiliam a garantir o sucesso das organizações; do contrário, as informações podem afetar negativamente seu desempenho”. Alinhado a essa perspectiva, o sistema permite que as famílias realizem seu próprio cadastro, fornecendo dados essenciais. A equipe da ONG pode revisar, editar e validar as informações, mantendo a base de dados confiável.

O sistema oferece aos membros com autorização administrativa um painel com funcionalidades exclusivas em relação aos perfis dos acolhidos, como controle de usuários, criação de eventos, visualização de estatísticas e geração de relatórios gerenciais. Além disso, há uma página web pública para divulgação da atuação da ONG, suas ações e inscrição da comunidade em atividades promovidas.

Por meio da análise dos dados coletados, o sistema gera indicadores estratégicos que auxiliam na priorização de atendimentos, no planejamento de ações e na melhoria da distribuição de recursos, fortalecendo o impacto social da instituição.

Kaplan e Norton (1996, p. 44) afirmam que

os indicadores estratégicos, quando apresentados em formatos gráficos, tornam-se instrumentos indispensáveis para a tomada de decisão, pois oferecem uma visão consolidada e visualmente acessível do desempenho organizacional. Estudos demonstram que a utilização de gráficos, como dashboards e painéis de controle, reduz em até 30% o tempo necessário para identificar tendências e tomar decisões estratégicas, permitindo que gestores ajustem suas ações com base em dados concretos e atualizados.

Com isso, o sistema contribui para uma gestão mais estratégica, transparente e eficaz, ampliando o impacto social da organização e fortalecendo sua atuação e atenção junto às famílias atendidas.

5. Cenário Nacional e Relevância da Solução Proposta

Antes de apresentar os aspectos técnicos do sistema desenvolvido, é importante contextualizar sua relevância com base em dados nacionais sobre o terceiro setor. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Brasil possui uma significativa concentração de ONGs nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste. No entanto, as regiões Norte e Centro-Oeste registraram os maiores crescimentos percentuais no número de ONGs em comparação a 2021.

Esse cenário destaca o papel crescente das ONGs no país, reforçando a necessidade de ferramentas que promovam maior organização, transparência e alcance. A adoção de soluções tecnológicas, como o sistema apresentado neste trabalho, torna-se estratégica para otimizar o uso de recursos e ampliar o impacto das ações sociais.

6. Especificação e Estrutura do Sistema Proposto

Considerando o panorama apresentado, o sistema desenvolvido surge como uma solução para modernizar os processos de gestão e fortalecer a divulgação institucional da ONG atendida, sediada em Bragança Paulista.

A aplicação é composta por três módulos principais, cada um com finalidades específicas:

1. **Página web pública:** voltada à comunidade em geral, com informações institucionais, eventos e acesso ao sistema para cadastro de famílias.
2. **Área do responsável familiar:** destinada ao representante da família atendida, que poderá cadastrar e atualizar informações dos membros.
3. **Painel administrativo:** exclusivo para os colaboradores da ONG, onde é possível gerenciar usuários, dados das famílias, eventos e gerar relatórios estratégicos.

O sistema contempla dois tipos de perfis de usuário:

- **Administrador:** tem acesso completo ao painel administrativo, incluindo controle de acessos, visualização de indicadores e gestão das atividades da ONG.
- **Responsável:** perfil voltado ao cadastro familiar, com acesso restrito às informações pertinentes ao próprio núcleo atendido.

Cada tipo de usuário tem acesso segmentado às funcionalidades, respeitando critérios de segurança e privacidade.

As funcionalidades do sistema correspondem aos requisitos funcionais definidos na engenharia de software. Esses requisitos descrevem o comportamento esperado do sistema sob a perspectiva do usuário e da administração. A seguir, estão apresentadas as principais funcionalidades, organizadas por categoria:

Gestão de usuários e famílias

- Cadastrar e desativar usuários
- Cadastrar famílias e membros
- Editar dados de membros da família
- Moderar e aprovar cadastros
- Solicitar exclusão de cadastro

Gestão de autistas

- Cadastrar e gerenciar perfis de pessoas com TEA vinculadas às famílias

Gestão de conteúdo institucional

- Cadastrar, visualizar e editar eventos
- Cadastrar, visualizar e editar projetos
- Cadastrar, visualizar e editar programas
- Cadastrar e visualizar parceiros

Monitoramento e análise

- Visualizar famílias cadastradas
- Visualizar indicadores estratégicos

Interação com os usuários

- Enviar convites para eventos

Os requisitos não funcionais referem-se às características técnicas e de qualidade que o sistema deve atender, como desempenho, usabilidade, infraestrutura e restrições tecnológicas. Eles não descrevem *o que* o sistema faz, mas *como* ele deve operar.

Os requisitos definidos para o sistema são:

- Implementado em ASP.NET Core MVC
- Banco de dados relacional Microsoft SQL Server
- Integração do painel administrativo AdminLTE 3
- Design responsivo, adaptando-se a dispositivos como: desktops, tablets e mobiles
- PWA (Progressive Web App), permitindo instalação em dispositivos
- Paleta de cores institucional

Por causa das limitações de espaço deste trabalho, não é possível apresentar todas as telas e funcionalidades implementadas no sistema. Sendo assim, optou-se por destacar as três principais telas do sistema: a **página pública inicial**, voltada ao acesso da comunidade, e o **painel administrativo (dashboard)**, destinado aos membros da ONG e o formulário principal de **cadastro de membros autistas**. Essas telas ilustram a interface e parte das principais funcionalidades implementadas no sistema.

A figura 1 exibe informações sobre a ONG e uma lista de todos os eventos pré-cadastrados e futuros. Assim, membros e comunidade podem acompanhar as atividades da ONG.

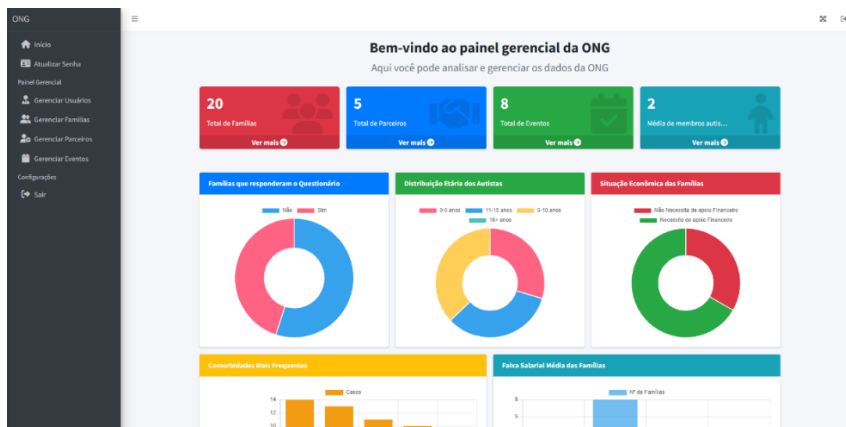
Figura 1 – Tela pública inicial do sistema



Fonte: Autoria própria.

A figura 2 apresenta o painel administrativo quando autenticado como usuário administrador. Nesta tela, é possível perceber alguns indicadores rápidos relacionado aos dados do sistema. Assim, é possível tomar algumas decisões de forma precisa e ágil.

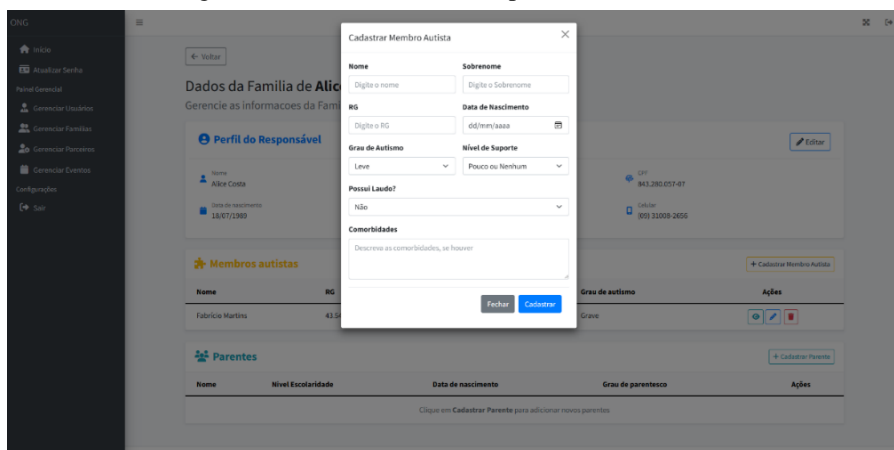
Figura 2 – Tela de dashboard / painel administrativo



Fonte: Autoria própria.

Por fim, a figura 3 mostra a tela de cadastro de membro autista, que por meio de um modal, permite a inserção de dados como nome, sobrenome, informações de nível de suporte do membro autista, se há laudo, entre outras informações.

Figura 3 – Tela de dashboard / painel administrativo



Fonte: Autoria própria.

Sob o modal, pode-se perceber também informações relacionadas ao responsável, parentes, bem como dados de contato e endereço.

7. Considerações finais

A realização deste projeto evidenciou a importância da adoção de soluções tecnológicas voltadas à gestão da informação em organizações do terceiro setor. O sistema desenvolvido representou um avanço na modernização dos processos internos, promovendo maior controle, transparência e eficiência no gerenciamento dos dados das famílias atendidas.

As funcionalidades implementadas – como o cadastro de usuários e famílias, a geração de indicadores estratégicos e a divulgação de eventos por meio de uma página pública – demonstraram alinhamento com as necessidades identificadas, contribuindo para uma gestão mais eficaz, baseada em dados concretos e voltada ao atendimento humanizado.

O crescimento contínuo do número de ONGs no Brasil reforça a demanda por ferramentas que acompanhem essa expansão e fortaleçam a capacidade de atuação social. Nesse sentido, sistemas digitais como o apresentado tornam-se aliados estratégicos na ampliação do impacto social.

Ainda assim, reconhece-se que tanto o sistema quanto a pesquisa podem ser aprimorados. Futuras versões poderão incorporar novas funcionalidades e aprofundar a análise do uso da ferramenta sob a perspectiva dos usuários. Do ponto de vista científico, abre-se espaço para investigações complementares que avaliem o impacto da digitalização na gestão de organizações sociais.

Conclui-se, portanto, que a aplicação desenvolvida vai além de uma solução técnica: trata-se de um recurso estratégico que potencializa o planejamento, a inclusão e a efetividade das ações sociais, com potencial de crescimento e evolução contínua.

Referências

BAHL, Miguel (Org.). **Turismo com responsabilidade social**. São Paulo: Roca, 2004.

ELEUTERIO, Marco Antonio Masoller. **Sistemas de informações gerenciais na atualidade**. Curitiba: Intersaberes, 2015.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GAZETA BRASIL. **Estudo revela o número de pessoas que vivem com transtorno do espectro autista no mundo**. Disponível em: <https://gazetabrasil.com.br/saude/2024/12/30/estudo-revela-o-numero-de-pessoas-que-vivem-com-transtorno-do-espectro-autista-no-mundo/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Brasil possui mais de 897 mil organizações da sociedade civil ativas**. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/categorias/45-todas-as-noticias/noticias/15591-brasil-possui-mais-de-897-mil-organizacoes-da-sociedade-civil-ativas>. Acesso em: 10 mar. 2025.

JANNUZZI, C. A. S. C.; TÁLAMO, M. F. G. M. **A empresa e os sistemas humanos de informação**: uma abordagem conceitual para a gestão da informação. *Transinformação*, Campinas, v. 16, n. 2, p. 13-23, 2004.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **The Balanced Scorecard**: translating strategy into action. *Harvard Business Review*, 1996.

O'BRIEN, J. A.; MARAKAS, G. M. **Administração de sistemas de informação**. 15. ed. Porto Alegre: AMGH/McGraw-Hill/Bookman, 2013.

TACHIZAWA, Takeshy. **Organizações não governamentais e terceiro setor**: criação de ONGs e estratégias de atuação. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TURBAN, E.; RAINER, R. K.; POTTER, R. E. **Introdução a sistemas de informação**: uma abordagem gerencial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

Rumos da Jurisprudência do Supremo Tribunal Federal: um triste presságio para os trabalhadores e a sociedade em geral

Marcelo Chaim Chohfi¹

1. Introdução necessária sobre os direitos humanos e fundamentais

Como é noção corrente, desde o advento do Estado de Direito, nossa sociedade vem evoluindo com o reconhecimento cada vez mais amplo dos direitos humanos e, também, pela conquista progressiva de direitos fundamentais, que se incorporaram às Cartas Constitucionais dos diversos países.

Nos primórdios desse movimento, foram contemplados apenas direitos individuais, com a garantia das chamadas liberdades públicas. Depois, foram agregados direitos sociais, que alteraram a posição do Estado, do abstencionismo para uma postura ativa e garantidora de patamares mínimos civilizatórios e de igualdade. Numa terceira fase, passamos a falar de direitos de solidariedade e fraternidade, com preocupações que extrapolam os limites territoriais e da soberania de um país, além de previsões de uma tutela globalizada mais ampla, que garantam a todos um meio ambiente saudável e a paz universal.

Nesse sentido, Ferreira Filho (2010, p. 32-33), após apontar os precedentes históricos dos direitos fundamentais – os Forais e Cartas de Franquia, a partir da segunda metade da Idade Média; a Magna Carta Inglesa de 1215; e o *rule of law* –, traçou a evolução da versão clássica dos direitos fundamentais, sintetizando, inclusive, as suas respectivas gerações:

A doutrina dos direitos do Homem, como se viu acima, já estava conformada no século XVII. Entretanto, ela se expandiu no século seguinte, quando se tornou elemento básico da reformulação das instituições políticas.

Foi incorporada pelo liberalismo, do qual é capítulo essencial. Não se olvide, porém, que é uma doutrina bem mais antiga que esta filosofia política, a qual não a construiu, mas a adotou e certamente enfatizou. Com efeito, no cerne está o jusnaturalismo a que já aderiram os

¹ Juiz do trabalho do TRT da 15ª Região, Mestre em Direito e Professor do curso de pós-graduação da PUC de Campinas. *E-mail*: marcelochaimchohfi@hotmail.com

estóicos. Mas é verdade que, do século das luzes em diante, se tornou um dos princípios sagrados do liberalismo, sendo às vezes apresentado como princípio liberal por excelência.

Tinha ela no passado, e tem hoje mais ainda, uma grande força sobre os espíritos. Basta ver a importância que documentos internacionais e constituições, organizações internacionais e instituições nacionais lhe dão no dia a dia. É verdade que, no diálogo político, não mais se fala em direitos do Homem, embora textos constitucionais ainda empreguem a expressão. O feminismo conseguiu o repúdio da mesma, acusando-a de “machista”. Logo, impor, em substituição, a politicamente correta terminologia de direitos humanos, direitos humanos fundamentais, de que direitos fundamentais são uma abreviação.

Por outro lado, a doutrina dos direitos fundamentais revelou uma grande capacidade de incorporar desafios. Sua primeira geração enfrentou o problema do arbítrio governamental, com as liberdades públicas, a segunda, o dos extremos desníveis sociais, com os direitos econômicos e sociais, a terceira, hoje, luta contra a deteriorização da qualidade de vida humana e outras mazelas, com os direitos de solidariedade.

Como visto acima, o estudo do tema é separado por etapas históricas, também denominadas por gerações ou dimensões de direitos humanos (ou fundamentais). Há uma crítica em relação à expressão geração, pois autorizaria uma falsa impressão de que, ultrapassada a uma delas (com o surgimento da seguinte), a geração anterior estaria suplantada e sepultada.

Esta noção reducionista e limitadora, de fato, não é de todo adequada, já que as dimensões de direitos do homem, na medida em que surgem, implicam em verdadeira evolução e soma ao que já se sedimentou e reconheceu no passado. Usaremos, neste arrazoado de reflexão, as expressões gerações e dimensões como sinônimas e válidas, com respeito às ressalvas críticas já comentadas.

Aliás, a expressão geração foi acolhida, sem qualquer receio de desvio interpretativo, pelo nosso ordenamento jurídico pátrio, como se pode observar da seguinte parte da fundamentação do Acórdão do E. Supremo Tribunal Federal, em Mandado de Segurança impetrado diante do Presidente da República da época, que discutia a impossibilidade de desapropriação de imóvel rural situado no Pantanal Mato-grossense, para fins de reforma agrária, diante da potencial ofensa à direitos fundamentais de solidariedade (proteção ao meio ambiente), considerados como de terceira geração:

Enquanto os direitos de primeira geração (direitos civis e políticos) - que compreendem as liberdades clássicas, negativas ou formais -

realçam o princípio da liberdade e os direitos de segunda geração (direitos econômicos, sociais e culturais) - que se identifica com as liberdades positivas, reais ou concretas - acentuam o princípio da igualdade, os direitos de terceira geração, que materializam poderes de titularidade coletiva atribuídos genericamente a todas as formações sociais, consagram o princípio da solidariedade e constituem um momento importante no processo de desenvolvimento, expansão e reconhecimento dos direitos humanos, caracterizados, enquanto valores fundamentais indisponíveis, pela nota de uma essencial inexauribilidade. (STF, Pleno, MS 22.164/SP, Rel. Min. Celso de Mello, DJ. 17.11.95, p. 39.206)

Como se viu no julgado acima, os direitos humanos e fundamentais têm - e devem assim ser encarados - necessário viés prático, para que sejam objeto de aplicação concreta na sociedade em geral. Não se trata, portanto, de um estudo histórico distante, ou de um conteúdo doutrinário programático, como se fosse um paradigma meramente teórico a ser atingido. A importância do tema dos direitos do homem decorre, na verdade, de sua necessária aplicação concreta e atual, em todos os nossos atos de vida.

A doutrina clássica, tal como esposado no Acórdão do E. Supremo Tribunal Federal, reconhece três dimensões de direitos fundamentais: uma primeira atrelada às chamadas “liberdades públicas”; uma segunda relacionada à promoção dos “direitos sociais”; e uma terceira voltada aos “direitos de solidariedade”.

A primeira dimensão, relacionada às liberdades públicas, teve como marco mais festejado a Revolução Francesa e sua Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, de 1789. Foi fruto da reivindicação de um Estado de Direito, que impunha ao Estado um papel abstencionista de qualquer ingerência nas liberdades dos cidadãos. Daí porque a fixação de um Estado regido por “leis” e não pela vontade subjetiva dos “homens”.

Beltramelli Neto (2014, p. 72), ao tratar dos Direitos Humanos, bem sintetizou o espírito da primeira geração de direitos humanos:

Protege-se, pois, na primeira geração, a liberdade do indivíduo. Por conta disso, indubitavelmente, a proteção contra os atos do governo veio trazer sustentação e meios para efetivar essa liberdade.

Fato é, porém, que toda normatização, desde que não tenha sido criada para beneficiar quem está no poder, pode ser vista como ponto de avanço na proteção dos direitos individuais.

Seguindo esta linha cronológica e, tendo como marco o final da Primeira Grande Guerra em 1919 (ano em que se criou a Liga das Nações e a

própria OIT, pelo Tratado de Versalhes), a segunda dimensão de direitos humanos deixou de lado este papel abstencionista do Estado, diante da verificação de que não bastava a liberdade individual garantida nas leis, na medida em que a desigualdade social se tornava cada vez mais drástica e nociva aos diversos povos.

A reivindicação, então, passou a ser de intervenção do Estado (até então abstencionista), para impor e garantir patamares mínimos de condições sociais, necessárias para a sobrevivência digna e a diminuição das desigualdades. Foi, então, que surgiu a regulação de padrões e direitos mínimos para o trabalho, sua prestação e contraprestação, previdência social, lazer etc.

Ferreira Filho (2010, p. 59), sobre esta segunda dimensão dos direitos do homem, cita a influência dos direitos econômicos e sociais para as Constituições do início do Século XX, com destaque a Constituição alemã de Weimar, de 1919:

Ao término da primeira Guerra Mundial - todos o sabem - novos direitos fundamentais foram reconhecidos. São os direitos econômicos e sociais que não excluem nem negam as liberdades públicas, mas a elas se somam. Consagra-os a Constituição alemã de 1919, a Constituição de Weimar, que por isso ganhou imortalidade.

Mais adiante, as preocupações com o direito dos homens expandiram-se para os chamados direitos de solidariedade ou fraternidade. É que a garantia de alguns direitos básicos dos homens não dependia apenas da liberdade e da igualdade já reconhecidas em determinado país. As preocupações, agora, passaram a extrapolar os limites dos países, gerando uma necessidade de tutela global, mais ampla, solidária e fraternal. São, por exemplo, as tutelas relacionadas ao meio ambiente, ao mundo comercial globalizado e à paz entre os povos que não estavam contempladas ou tuteladas nas duas gerações anteriores.

Sarlet (2012, p. 262), em seu Curso de Direito Constitucional, destaca o que efetivamente distingue esta terceira dimensão de direitos fundamentais, diante das anteriores:

A nota distintiva destes direitos da terceira dimensão reside basicamente na titularidade transindividual (ou metaindividual) muitas vezes indefinida e indeterminável, o que se revela, a título de exemplo, especialmente o direito ao meio ambiente e qualidade de vida, o qual, em que pese ficar preservada a sua dimensão individual, reclama novas técnicas de garantia e proteção.

Estudiosos dos direitos humanos e fundamentais chegam a apontar outras gerações de direitos desta natureza. Bulos (2014, p. 528-530), por exemplo, apresenta mais três dimensões de direitos fundamentais (quarta, quinta e sexta gerações, respectivamente), a saber, “direito dos povos”, “direito à paz” e “direito à democracia, à informação e ao pluralismo político”:

O tempo em que estamos vivendo revela alterações na vida e no comportamento dos homens.

Nesse contexto, os direitos sociais das minorias, os direitos econômicos, coletivos, os difusos, os individuais homogêneos passaram a conviver com outros de notória importância e envergadura.

Referimo-nos aos direitos fundamentais de quarta geração, relativos à saúde, informática, *softwares*, biociências, eutanásia, alimentos transgênicos, sucessão de filhos gerados por inseminação artificial, clonagens, dentre outros acontecimentos ligados à engenharia genética.

(...)

A quinta geração de direitos fundamentais corresponde à paz.

Expliquemos.

Quando Karel Vasak, na abertura dos trabalhos do Instituto Internacional dos Direitos do Homem, mencionou o direito à vida pacífica como um direito de fraternidade (1979), ele o fez a título exemplificativo, sem descer a maiores detalhes (*The international dimensions of human rights*, 2 v.).

A consequência disso foi um completo esquecimento da paz, enquanto categoria teórica componente da terceira geração de direitos fundamentais, sem falar que alguns autores, a exemplo de Robert Pelloux, chegaram a contestar a natureza e a real extensão desses autênticos direitos de solidariedade (*Vrais et faux droits de l'Homme*, p. 58).

(...)

Os direitos fundamentais de sexta geração correspondem à democracia, à liberdade de informação, ao direito de informação e ao pluralismo.

A democracia é um direito fundamental, porque o arbítrio não se irmana com o regime das liberdades públicas, que se opõe à força, à brutalidade, ao abuso de poder.

O direito de informação, por sua vez, é outra liberdade pública da coletividade. Não se personifica, muito menos se dirige a sujeitos determinados. Conecta-se à liberdade de informação, porque todos, sem exceção, têm a prerrogativa de informar e de ser informado. O acesso ao conhecimento não pode ser tido como privilégio de uns, em detrimento de outros.

Já o pluralismo político é a composição da sociedade pelos seus diversos segmentos, sendo outro direito fundamental de grande envergadura, no panorama das liberdades públicas.

Estabelecida a base e a evolução histórica dos direitos do homem - principalmente no que toca à importante conquista de direitos sociais dos trabalhadores em geral - chega o momento de analisarmos a jurisprudência atual do E. Supremo Tribunal Federal, com o intuito de demonstrar que, em nossa visão, neste trilhar de entendimento (de viés extremamente liberal), caminhamos para um quadro de indesejável e deletério retrocesso social.

Tentaremos justificar, enfim, o motivo do título deste artigo, que arrisca esposar uma respeitosa crítica acadêmica, além de uma séria preocupação social (que certamente não é isolada), e que pode ser resumida num “triste presságio para os trabalhadores e a sociedade em geral”.

2. As recentes decisões do E. Supremo Tribunal Federal. O inequívoco viés de retrocesso social e esvaziamento de importantes instrumentos de tutela dos trabalhadores

Um dos pontos marcantes da garantia de direitos sociais, protagonizada histórica e constitucionalmente pela Justiça do Trabalho, sempre foi a competência material deste ramo especializado do Poder Judiciário para decidir sobre a existência (ou não) de um vínculo de emprego e, principalmente, sobre configuração (ou não) de fraude na formalização de outras formas alternativas de contratação.

Delgado e Delgado (2012, p. 160-161) fazem um importante alerta sobre o papel da Justiça do Trabalho na concretização de direitos fundamentais e, também, no combate à mercantilização do trabalho humano:

Cumpra também à Justiça do Trabalho a função particularizada de se integrar a um sistema amplo, que visa a garantir certa desmercantilização do trabalho humano na vida social e econômica. (...) Em sociedade civil e Estado fundados na dignidade da pessoa humana, na valorização social do trabalho e especialmente do emprego, na submissão da propriedade à sua função social e ambiental - em conformidade com o que determina a Constituição da República -, é imprescindível a existência de uma sólida e universalizada estrutura dirigida à efetividade do Direito do Trabalho na vida econômica e social, inclusive com um segmento especializado, célere e eficiente de acesso ao Judiciário e de efetivação da ordem jurídica. Nesse sistema, cumpre papel decisivo a Justiça do Trabalho na democracia brasileira.

No entanto, o E. Supremo Tribunal Federal, em recentes decisões sobre a terceirização, pejotização, uberização e outros vínculos de trabalho alternativos e quejandos (que serão adiante pormenorizados), investiu-se numa empreitada jurisprudencial de inédito retrocesso social, na medida em que vem, progressiva e paulatinamente, proporcionando uma de verdadeira derrubada dos direitos sociais dos trabalhadores em geral, de forma paralela a um enfraquecimento injustificado do relevante papel histórico e constitucional da Justiça do Trabalho.

Tais recentes decisões, que serão discutidas a seguir, sob o pretexto de garantir a liberdade e a livre iniciativa em tempos modernos, já vêm proporcionando, de um lado, uma nova classe de trabalhadores absolutamente precarizados, a maioria deles miseráveis e desamparados de quaisquer garantias de ordem social, previdenciária ou securitária; e, de outro, vêm legitimando (jurisprudencialmente) um caminho perigoso de enorme sonegação fiscal e previdenciária, disponível para o deleite de grandes estruturas de capital e para os trabalhadores de alto cargo e renda.

Além desses efeitos deletérios, também vêm a reboque desta tendência jurisprudencial do E. Supremo Tribunal Federal, um flanco aberto para a disseminação de práticas discriminatórias e facilitadoras do descarte incontrolado de trabalhadores doentes, gestantes, idosos e outros grupos potencialmente vulneráveis.

Afinal, se antes havia dificuldade em se dispensar um empregado doente, ou qualquer outra pessoa que venha a ser considerada como um potencial prejuízo à finalidade econômica das estruturas de capital, agora, para um trabalhador plataformizado, por exemplo, isso pode ser feito por um simples comando de descredenciamento no sistema digital. Se a prestadora de serviços ficar grávida, uma vez sendo contratada como microempreendedora individual (MEI), bastará o rompimento comercial da relação entre pessoas jurídicas, tudo de maneira a afastar, em termos práticos, qualquer tutela judicial da discriminação e, naturalmente, da própria dignidade da pessoa daquela mulher trabalhadora.

O cenário é, sem dúvida, digno de preocupação.

2.a. Tema 725 de repercussão geral

O tema 725 de repercussão geral, julgado pelo E. STF a partir do *leading case* RE 958252, foi aprovado com a seguinte tese:

É lícita a terceirização ou qualquer outra forma de divisão do trabalho entre pessoas jurídicas distintas, independentemente do objeto social

das empresas envolvidas, mantida a responsabilidade subsidiária da empresa contratante.

A autorização para a terceirização de mão de obra, de forma ampla, em qualquer setor ou atividade do tomador de serviços, não é o que preocupa no referido verbete, até porque reflete a validação da legislação infraconstitucional vigente, que reverteu a jurisprudência mais restritiva, sedimentada anteriormente, principalmente perante o E. Tribunal Superior do Trabalho, por exemplo, na sua súmula 331² (declarada inconstitucional, de forma mais recente, pelo E. Supremo Tribunal Federal³).

² SUM-331 CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS. LEGALIDADE (item I cancelado por perda de eficácia a partir de 11.11.2017, pela Lei 13.467/2017) – Res. 225/2025, DEJT divulgado em 30.06, 01 e 02.07.2025. I - A contratação de trabalhadores por empresa interposta é ilegal, formando-se o vínculo diretamente com o tomador dos serviços, salvo no caso de trabalho temporário (Lei nº 6.019, de 03.01.1974). (item I cancelado por perda de eficácia a partir de 11.11.2017, pela Lei 13.467/2017) – Res. 225/2025, DEJT divulgado em 30.06, 01 e 02.07.2025. II - A contratação irregular de trabalhador, mediante empresa interposta, não gera vínculo de emprego com os órgãos da Administração Pública direta, indireta ou fundacional (art. 37, II, da CF/1988). III - Não forma vínculo de emprego com o tomador a contratação de serviços de vigilância (Lei nº 7.102, de 20.06.1983) e de conservação e limpeza, bem como a de serviços especializados ligados à atividade-meio do tomador, desde que inexistente a pessoalidade e a subordinação direta. IV - O inadimplemento das obrigações trabalhistas, por parte do empregador, implica a responsabilidade subsidiária do tomador dos serviços quanto àquelas obrigações, desde que haja participado da relação processual e conste também do título executivo judicial. V - Os entes integrantes da Administração Pública direta e indireta respondem subsidiariamente, nas mesmas condições do item IV, caso evidenciada a sua conduta culposa no cumprimento das obrigações da Lei n.º 8.666, de 21.06.1993, especialmente na fiscalização do cumprimento das obrigações contratuais e legais da prestadora de serviço como empregadora. A aludida responsabilidade não decorre de mero inadimplemento das obrigações trabalhistas assumidas pela empresa regularmente contratada. VI – A responsabilidade subsidiária do tomador de serviços abrange todas as verbas decorrentes da condenação referentes ao período da prestação laboral.

³ O ministro Alexandre de Moraes, do Supremo Tribunal Federal (STF), cassou decisão da 2ª Turma do Tribunal Superior do Trabalho (TST) que considerou ilícita a terceirização dos serviços de teleatendimento pela TIM Celular S. A. das atividades desenvolvidas pela concessionária de serviços de telefonia. A decisão foi tomada nos autos da Reclamação (RCL) 45687, proposta pela AEC Centro de Contatos S/A, prestadora dos serviços. (...) Por fim, o ministro Alexandre destacou que o Plenário do STF, no julgamento do RE 958252 e da ADPF 324, declarou a inconstitucionalidade da Súmula 331 do TST, por violação aos princípios

O que, na verdade, causa espécie é que o E. Supremo Tribunal Federal tenha aprovado um texto extremamente genérico (e, como tal, perigoso), na parte em que valida e autoriza *“qualquer outra forma de divisão do trabalho entre pessoas jurídicas distintas, independentemente do objeto social das empresas envolvidas”*.

Não é à toa que, a partir deste precedente genérico aberto, voltaram à berlinda discussões relacionadas à validação irrestrita de contratação de autônomos, de pessoas jurídicas (a famosa “pejotização”) e de empregados plataformizados, sem qualquer margem para que a Justiça do Trabalho (e, certamente, para nenhum outro ramo do Judiciário) possa separar “o joio do trigo”, ou seja, analisar, no caso concreto, as situações de fraude à legislação trabalhista e ao vínculo de emprego tradicional.

Exemplo disso foi o julgamento de Reclamação Constitucional 59795, na qual se discutia a decisão da Justiça do Trabalho, numa ação trabalhista que pleiteava o vínculo de emprego entre motorista de aplicativo e a empresa Cabify. Nessa decisão, o Ministro Alexandre de Moraes, não só cassou os atos proferidos pela Justiça do Trabalho, mas também determinou a remessa dos autos para a Justiça Comum, ou seja, retirou a própria competência material da Justiça do Trabalho para decidir sobre a existência ou não de vínculo de emprego. Vejamos:

Assim, a conclusão adotada pela decisão reclamada acabou por contrariar os resultados produzidos nos paradigmas invocados, a sugerir, consequentemente, o restabelecimento da autoridade desta CORTE quanto ao ponto.

Realmente, a relação estabelecida entre o motorista de aplicativo e a plataforma reclamante mais se assemelha com a situação prevista na Lei 11.442/2007, do transportador autônomo, sendo aquele proprietário de vínculo próprio e que tem relação de natureza comercial. (...)

Diante do exposto, com base no art. 161, parágrafo único, do Regimento Interno do Supremo Tribunal Federal, JULGO PROCEDENTE o pedido de forma sejam cassados os atos proferidos pela Justiça do Trabalho (Processo 0010140.79.2022.5.03.0110) e DETERMINO a remessa dos autos à Justiça Comum.

Não se trata, aqui, de defender a existência de vínculo de emprego entre motoristas de aplicativo e as grandes plataformas que exploram tal mão

constitucionais da livre iniciativa e da livre concorrência, e assentou a licitude da terceirização de toda e qualquer atividade, meio ou fim. (disponível em <https://portal.stf.jus.br/noticias/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=460044&ori=1>. Acesso em 30 ago. 2025).

de obra, até porque não é essa a nossa convicção jurídica em relação à controvérsia envolvendo esses trabalhadores. O problema está exatamente em se afastar a noção de que há, ali, uma evidente “relação de trabalho”, cujas controvérsias devem ser submetidas à Justiça do Trabalho (artigo 114 da Constituição Federal).

Rotular o trabalho humano, prestado pessoalmente, por conta alheia (nesse caso, através da vinculação com as plataformas, dentro da finalidade de lucro destas), como sendo uma mera “relação de natureza comercial”, não nos parece minimamente compatível com a realidade dos fatos que todos nós vivenciamos.

Da forma como foi julgada e que vem sendo aplicada a jurisprudência vinculante do E. Supremo Tribunal Federal, alguns doutrinadores já arriscam se posicionar que estaríamos caminhando para um ordenamento jurídico em que a Consolidação das Leis do Trabalho seria facultativa, ou seja, as partes envolvidas poderiam escolher livre e legitimamente sobre a contratação do trabalhador como empregado celetista, pessoa jurídica, autônomo ou plataformizado, por exemplo.

A pergunta que nunca se calará, caso tal realidade venha a ser referendada pela jurisprudência do E. Supremo Tribunal Federal, é a seguinte: será que o trabalhador terá efetivamente liberdade para decidir sobre a espécie de contratação, ou ficará sujeito aos interesses econômicos daquele que está a lhe oferecer a oportunidade de trabalho que, de forma não rara, é o único meio para a sua subsistência pessoal e familiar?

Tal como ocorre em todo precedente judicial vinculante, cabe ao aplicador do Direito (e, naturalmente, o julgador, principalmente de primeira e segunda instâncias) a análise do caso concreto que lhe é submetido à apreciação, para saber se as circunstâncias fático probatórias são compatíveis com aquilo que o julgamento vinculante vaticinou, ou seja, analisar-se-á a coincidência da controvérsia, com a *ratio decidendi* do precedente emanado pelo Tribunal Superior competente.

E, como é noção corrente, é possível, com base na “distinção” ou na “superação” do precedente, que este não seja aplicável, seja porque a situação fática posta em julgamento tem características diversas daquilo que se pretendeu pacificar, seja porque o precedente estava pautado em realidade jurídica já ultrapassada pela legislação ou pela nova jurisprudência predominante.

Considerando a já mencionada generalidade e amplitude do texto aprovado para o tema 725 do E. Supremo Tribunal Federal, aos olhos de grande parcela dos atuantes na Justiça do Trabalho (e com razão), ainda cabe a esta definir, a partir das características do caso concreto ajuizado, o que seria

(ou não) fraude às tais contratações alternativas. O fato, porém, é que tal possibilidade, de fato exercida, gerou um número enorme de reclamações constitucionais, que discutem o descumprimento do precedente vinculante (tal como já exemplificamos alhures).

A triste constatação que estamos vivenciando, em meio a toda esta turbulência de julgamentos de repercussão geral, é que o E. Supremo Tribunal Federal (guardião mor da Constituição Federal e que não tem em sua função a análise de questões fático probatórias), vem acolhendo quase que irrestritamente as reclamações constitucionais, cassando as decisões da Justiça do Trabalho, por vezes afastando a competência material que já estava definida desde a Emenda Constitucional 45/2004, tudo sem a análise mínima das questões específicas de fato e de prova analisadas nas decisões trabalhistas atacadas.

É, enfim, um contexto que nos causa preocupação, principalmente quanto às já citadas repercussões sociais, previdenciárias e fiscais deste entendimento.

2.b. Tema 1.143 de repercussão geral

Vejamos, de proêmio, qual o assunto tratado e julgado pelo E. Supremo Tribunal Federal, no tema 1.143 de repercussão geral, que foi aprovado com a seguinte tese:

A Justiça Comum é competente para julgar ação ajuizada por servidor celetista contra o Poder Público, em que se pleiteia parcela de natureza administrativa.

É oportuno relembrar que, quando do advento da Emenda Constitucional 45/2004, surgiu a discussão sobre a abrangência do inciso I do artigo 114 da Constituição Federal, de forma específica sobre a competência da Justiça do Trabalho para o julgamento de lides envolvendo servidores públicos estatutários (já que não pairou dúvidas sobre tal competência, em relação aos servidores públicos celetistas, diante da clareza do dispositivo constitucional questionado, neste específico).

Em razão da referida controvérsia, foi ajuizada Ação Direta de Inconstitucionalidade - ADI 3395 - pela Associação dos Juízes Federais (AJUFE), sendo que o plenário do E. Supremo Tribunal Federal adotou a seguinte decisão final:

O Tribunal, por maioria, conheceu da ação direta e julgou parcialmente procedente o pedido formulado, confirmando a decisão liminar

concedida e fixando, com aplicação de interpretação conforme à Constituição, sem redução de texto, que o disposto no inciso I do art. 114 da Constituição Federal não abrange causas ajuizadas para discussão de relação jurídico-estatutária entre o Poder Público dos Entes da Federação e seus Servidores, nos termos do voto do Relator, vencidos os Ministros Edson Fachin, Marco Aurélio e Rosa Weber, que julgavam improcedente o pedido. O Ministro Roberto Barroso acompanhou o Relator com ressalvas. Não participou deste julgamento, por motivo de licença médica no início da sessão, o Ministro Celso de Mello (art. 2º, § 5º, da Res. 642/2019). Plenário, Sessão Virtual de 3.4.2020 a 14.4.2020.

Dessa forma, fazendo o simples confronto desta decisão (cuja liminar foi referendada em Plenário em 2006, com o julgamento definitivo proferido em 2020), com o julgamento do tema 1.143 de repercussão geral (em 2023), salta aos olhos a mudança drástica de entendimento, que integra, na verdade, uma plêiade de julgamentos do E. Supremo Tribunal Federal que tendem a esvaziar a competência material e o âmbito de atuação concreto da Justiça do Trabalho na tutela dos direitos fundamentais sociais conquistados ao longo da história.

E, para além disso, o Julgamento do tema 1.143 citado, mais uma vez pela generalidade do texto aprovado (de forma específica em relação à expressão “parcela de natureza administrativa”), trouxe para a Justiça do Trabalho e para os empregados públicos em geral, enormes dilemas interpretativos sobre a extensão do que seria “parcela de natureza administrativa”. Basta pensar que dentre a multiplicidade de direitos decorrentes de um vínculo de servidor celetista, todos interligados e interdependentes, será impossível, por vezes, distinguir os que são de natureza estritamente contratual, daqueles essencialmente estatutários.

Apenas para exemplificar, as horas extras sempre foram atreladas à natureza contratual do vínculo de emprego. Porém, após várias reclamações trabalhistas ajuizadas por empregados públicos celetistas, em face de determinado Município, onde se discutia a compensação de horas irregular (por não estar regulamentada em qualquer instrumento contratual ou legal), o prefeito resolveu editar Decreto Municipal instituindo, para o trabalho em turno extra pelo empregado público, o direito à “licença compensatória”, de natureza administrativa expressamente declarada no ato legislativo. Naturalmente veio a discussão sobre a inconstitucionalidade do referido Decreto Municipal, diante da competência privativa da União para legislar sobre matéria trabalhista (artigo 22, I da Constituição Federal). Será que, agora, as horas extras (que sempre tiveram natureza contratual) passaram a ter

viés estatutário? Como ficaria a competência da Justiça do Trabalho neste caso, diante do precedente genérico do E. Supremo Tribunal Federal?

Não é preciso dizer que, nesse exemplo citado, um grande imbróglio foi armado. Alguns magistrados trabalhistas, para evitar as represálias que podem decorrer dos julgamentos das reclamações constitucionais, têm preferido declinar de sua competência para o julgamento de lides desta ordem. Outros, naturalmente, adotam posicionamento diverso (absolutamente razoável, aliás), mantendo a competência da Justiça do Trabalho. Em termos concretos, o precedente que deveria pacificar entendimentos, tal como veio, apenas intensificou a insegurança jurídica, tão indesejada em nosso meio.

Fica, ainda, a reflexão. Qual motivação jurídica, econômica ou social justificaria a revisão do entendimento que já estava pacífico e que decorria do texto claro do artigo 114, I da Constitucional Federal, referendado pelo próprio E. Supremo Tribunal Federal outrora? Reconhecer que tais julgamentos (das lides dos empregados públicos) devam ser submetidos à Justiça Comum, não imprimiria, pela natureza deste ramo do Judiciário, um viés menos protetivo dos direitos sociais e, de outra parte, mais voltado à tutela da Administração Pública?

Enfim, sigamos com a análise de mais um tema julgado pelo E. Supremo Tribunal Federal, que, *data vênia*, também indica um enfraquecimento indesejado das instituições e mecanismos de tutela dos direitos sociais.

2.c. Tema 1389 de repercussão geral

O problema da contratação fraudulenta de trabalhadores através de pessoas jurídicas (o que foi cunhado como “pejotização”) vem sendo uma realidade crescente na Justiça do Trabalho. Com o advento dos MEIs (microempreendedores individuais), a polêmica agravou-se, pois qualquer trabalhador subordinado tradicional, de uma hora para outra, de forma bastante simples, pode ser “transformado” numa pessoa jurídica empreendedora, alijada de qualquer proteção social e previdenciária.

O E. Supremo Tribunal Federal reconheceu a repercussão geral da matéria discutida no ARE 1532603, o que gerou o tema 1389, de seguinte teor:

Competência e ônus da prova nos processos que discutem a existência de fraude no contrato civil/comercial de prestação de serviços; e a licitude da contratação de pessoa jurídica ou trabalhador autônomo para essa finalidade.

Por enquanto, temos uma decisão monocrática (ainda não há julgamento definitivo colegiado) que determina a suspensão dos feitos envolvendo não só a dita “pejotização”, mas também as ações envolvendo discussão de fraudes nas contratações de autônomos. Vejamos o texto da decisão referida:

Ante o exposto, determino a suspensão nacional da tramitação de todos os processos que tratem das questões mencionadas nos presentes autos, relacionadas ao Tema 1.389 da repercussão geral, até julgamento definitivo do recurso extraordinário.

Aqui verificamos, no mínimo, dois problemas sérios, não só em relação à suspensão determinada, mas também quanto às matérias atreladas ao tema 1389.

O número de reclamações trabalhistas que discutem vínculo de emprego pautado em fraude na contratação por pessoa jurídica ou de forma autônoma é enorme. A suspensão determinada, por mais que tenha a finalidade de evitar decisões díspares com o que será definido oportunamente pela Suprema Corte, implica no represamento de um número gigantesco de lides, por tempo ainda indeterminado, causando indesejada morosidade. Não é demais citar que, após a decisão citada, os pedidos de suspensão dos feitos estão sendo apresentados pelas empresas reclamadas até mesmo nos casos de mínima ausência de contratação formal como autônomo ou pessoa jurídica.

Demais disso, em caso de futura confirmação da competência da Justiça do Trabalho para julgamento destas lides, as Varas do Trabalho terão uma imensa dificuldade para colocar em pauta de audiência este número enorme (e ainda crescente) de processos suspensos, o que implicará em novo óbice à celeridade processual, com prejuízo extensivo aos demais feitos em tramitação nestas unidades jurisdicionais.

Além desses problemas práticos, que vêm gerando insegurança jurídica e morosidade para os jurisdicionados, entendemos que há, ainda, outro ponto relevante de crítica que precisa ser discutido.

Seria mesmo razoável discutir “ônus de prova”, perante o E. Supremo Tribunal Federal, nos processos envolvendo alegação de fraude no contrato de prestação de serviços como pessoa jurídica ou autônomo? Seria, de fato, uma matéria constitucional, ou mesmo que mereça a análise pela Corte Constitucional máxima do nosso país? Parece-nos que a resposta é negativa.

Como já foi dito anteriormente, o julgamento do tema 1389, pelo E. Supremo Tribunal Federal, integra uma coletividade de outros julgamentos que tendem a relativizar direitos trabalhistas, retirar a proteção social que

deveria ser progressiva e, infelizmente, enfraquecer a Justiça do Trabalho, que, de forma não rara, é tida como a “responsável” por contrariar os interesses (ultraliberais, diga-se) do grande capital, que, desde a pandemia do Covid-19, afloraram em escala assustadora, inclusive contaminando (negativamente, em nossa visão) as decisões judiciais de nossas Cortes Superiores.

3. Prejuízos sociais decorrentes das recentes decisões do E. Supremo Tribunal Federal

Não há dúvidas que as decisões de caráter vinculante, até aqui já julgadas pelo E. Supremo Tribunal Federal, estrangularam drasticamente o espectro de atuação da Justiça do Trabalho para a apreciação de fraude nas relações de emprego, como ocorreu nos mencionados casos dos trabalhadores plataformizados, pejotizados e autônomos.

Pensemos, pois, nos aspectos práticos, que por vezes passam ao largo das decisões jurídicas de cúpula.

Os trabalhadores plataformizados estão, hoje, num limbo jurídico. Não são empregados e, por incrível que pareça, são uma espécie de “autônomos informais”, que não recolhem previdência social e não pagam impostos.

De sua parte, as plataformas não se admitem como tomadoras dos serviços autônomos e, portanto, mesmo remunerando os trabalhadores, não fazem a retenção previdenciária determinada pelo artigo 30, I da Lei 8.212/91.

Motoboys trabalham na informalidade, contratados por empresas terceirizadas vinculadas às grandes plataformas, também sem qualquer vínculo formal, retenção previdenciária ou proteção social. Não é preciso dizer que os acidentes envolvendo motocicletas, nos trânsitos das nossas cidades, são numerosos, cotidianos e com alto potencial de incapacitação para o trabalho (quando não são fatais). Nesse caso, quem paga a conta da desproteção social é o Sistema Único de Saúde (SUS) e os órgãos de assistência social, pois sequer afastamento previdenciário um trabalhador como este terá acesso.

Hoje, nos contratos formais, é muito comum verificarmos investidas para descarte de adoentados, grávidas, idosos, acidentados, dentre outros grupos vulneráveis, mesmo com toda a proteção que o vínculo celetista tenta proporcionar.

A prevalecer, como decisão vinculante, a ampla possibilidade de contratação por vínculos alternativos (pautados exclusivamente na livre iniciativa e ausentes de qualquer tutela protetiva), a discriminação passará a ser uma crescente e atingirá níveis incontrolláveis. Descartar uma autônoma

grávida, romper o contrato com alguém que trabalha como pessoa jurídica simplesmente porque ficou doente, ou descredenciar um plataformizado que resolveu sindicalizar-se, serão todas situações discriminatórias de difícil controle judicial.

No caso da pejotização, a fraude fiscal é, também uma discussão bastante antiga e que veio à tona, por exemplo, tempos atrás, após autuações feitas pela Receita Federal a artistas da rede televisiva Globo⁴.

Pensemos, ainda, numa grande empresa, que possui alguns altos executivos em seu quadro de empregados. Se esta puder (com o respaldo da jurisprudência vinculante do E. Supremo Tribunal Federal) simplesmente escolher e decidir manter o trabalho pessoal, da mesma forma, porém através da formalização de um contrato com as pessoas jurídicas constituídas por seus ex-empregados, naturalmente que as partes deixarão de recolher valores absolutamente significativos de imposto de renda e previdência social.

Multipliquemos tal fraude pelo número de artistas com elevados salários, âncoras de telejornais e jogadores de futebol de nosso país. Neste caso, seria possível não vislumbrar o tamanho do prejuízo econômico aos cofres públicos, decorrentes do rombo fiscal e previdenciário que uma jurisprudência permissiva dessas contratações pode proporcionar?

4. Ponderações finais

Nossas ponderações, em forma de crítica acadêmica e fundamentada, têm preocupação única e exclusivamente social e de preservação dos direitos humanos e fundamentais dos trabalhadores em geral.

Não somos avessos aos avanços tecnológicos ou à outras formas de contratação do trabalho humano, seja por terceirização, pejotização, plataformização ou autônomos. Ocorre que tais vertentes alternativas de prestação laboral não podem ser implementadas como viés de fraude a valores humanos e princípios fundamentais que nos são tão caros.

⁴ “Artistas da Globo estão enfrentando um problema que vai além da falta de trabalho causada pela pandemia. A Receita Federal começou a disparar autuações fiscais contra atores e atrizes do alto escalão da emissora carioca. Ao todo, 43 artistas serão notificados por manterem vínculos como Pessoa Jurídica nos últimos anos. O órgão de fiscalização tributária aponta que existe um conluio entre os artistas e indica que existe uma “associação criminosa” nos acordos firmados pela emissora com os profissionais.” Disponível em: <https://istoedinheiro.com.br/receita-federal-notificadores-da-globo-por-contratos-pj-diz-site> - notícia de 15 dez. 2020. Acesso em 30 ago. 2025)

É inadmissível - e socialmente danoso - que tenhamos uma classe nova de trabalhadores informais, que se sujeitam a altas jornadas, riscos de acidentes, remuneração cada vez mais precarizada, sem qualquer proteção social ou previdenciária.

Mais espantoso, ainda, é a constatação de que as contratações alternativas (principalmente através de pessoa jurídica) sejam utilizadas de forma larga para que altos empregados fraudem o pagamento do imposto de renda e os recolhimentos previdenciários, numa estratégia individualista (e também nociva ao Estado), tudo com o respaldo da jurisprudência vinculante do E. Supremo Tribunal Federal.

O poeta Gibrán (2018, p. 51) traz um trecho emblemático onde o mestre fala ao povo de Orphalese sobre as leis:

Então um advogado disse: Mas e as nossas leis, mestre? E ele respondeu: “Vocês se deleitam em estabelecer leis, mas se deleitam mais em quebrá-las. Como crianças brincando no oceano que constroem castelos de areia pacientemente e depois os destroem com risos.

Rogamos que a voz do Profeta nos sirva de alerta. Nossa estrutura de direitos sociais - humanos e fundamentais - não são castelos de areia e jamais poderão assim ser considerados.

Referências

BELTRAMELLI NETO, Sílvio. **Direitos Humanos**. Salvador/Ba: *Juspodivm*, 2014.

BULOS, Uadi Lammêgo. **Curso de direito constitucional**. 8.^a ed. rev. e atual. de acordo com a Emenda Constitucional n. 76/2013, São Paulo/SP: Saraiva, 2014.

DELGADO, Maurício Godinho. DELGADO, Gabriela Neves. **Constituição da República e direitos fundamentais**: dignidade da pessoa humana, justiça social e direito do trabalho. São Paulo: LTr, 2012.

FERREIRA FILHO, Manoel Gonçalves. **Direitos humanos fundamentais**. 12.^a ed., São Paulo/SP: Saraiva, 2010.

GIBRAN, Khalil. **O profeta**. São Paulo/SP: Via Leitura, 2018.

SARLET, Ingo Wolfgang. MARINONI, Luiz Guilherme. MITIDIERO, Daniel. **Curso de direito constitucional**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2012.

Cerebelo: plataforma gamificada de perguntas e respostas para aprendizagem ativa

Jasiel E. P. Oliveira¹

Luan D. Eto Pereira²

Mágila M. S. Ferreira³

Paulo Henrique Leme Ramalho⁴

Patrícia Klinkerfus de Campos⁵

Sofia Benko Faria⁶

1. Introdução

Com a expansão da internet e a predominância das redes sociais, os usuários são constantemente expostos a um fluxo intenso de informações curtas e instantâneas – notificações, comentários, curtidas – que estimulam respostas rápidas do cérebro. Esse processo ativo, de forma passiva e repetitiva, a liberação de dopamina, neurotransmissor associado ao prazer imediato, mas pouco relacionado a processos cognitivos mais profundos. Em contrapartida, a aprendizagem exige um esforço ativo, contínuo e consciente, o que, nesse contexto digital, tende a ser preterido. Esse cenário contribui para a crescente desmotivação, sobretudo entre jovens, diante dos modelos tradicionais de ensino, reforçando a necessidade de estratégias pedagógicas inovadoras que unam engajamento e efetividade no aprendizado.

Entre as alternativas já adotadas por alguns docentes, destacam-se os *quizzes*, cujo formato lúdico e interativo se mostra menos intimidador e mais

¹ Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: jasielstevao@gmail.com.

² Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: luan.eto18@gmail.com.

³ Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: magilamorganasf@hotmail.com

⁴ Especialista em Gestão Estratégica de TI. Docente de Tecnologia na FATEC Bragança Paulista. E-mail: paulo.ramalho@fatec.sp.gov.br.

⁵ Doutora em Educação. Docente de Tecnologia na FATEC Bragança Paulista. E-mail: patricia.klinkerfus@fatec.sp.gov.br

⁶ Discente do curso de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da FATEC Bragança Paulista – SP. E-mail: sofiabenkofaria@gmail.com.

próximo da realidade digital dos alunos. Ao associar prazer e estudo, eles ativam o sistema de recompensa cerebral, estimulando a persistência e a motivação. Além disso, oferecem feedback imediato, permitindo que o aluno compreenda e corrija rapidamente seus erros, potencializando a retenção do conteúdo.

Diante dessa problemática e do potencial pedagógico dos *quizzes*, este trabalho propõe o desenvolvimento do Cerebelo, uma plataforma online para criação e realização de *quizzes* voltada a diferentes contextos educacionais e de entretenimento. Seus diferenciais incluem um ambiente respeitoso e inclusivo, integração com a plataforma de *streaming* Twitch e recursos de feedback detalhado, incentivando a interação e a troca de conhecimentos.

A pesquisa foi conduzida segundo três eixos metodológicos complementares. Primeiramente, adotou-se a revisão bibliográfica, para mapear as discussões teóricas sobre educação contemporânea, gamificação e uso de *quizzes* como ferramenta de aprendizagem. A pesquisa bibliográfica é considerada uma etapa fundamental antes da elaboração de qualquer estudo, e “implica em um conjunto ordenado de procedimentos de busca por soluções atentos ao objeto de estudo” (Pizzani *et al.*, 2012, p. 64).

Em seguida, aplicou-se a abordagem exploratória, buscando identificar os principais desafios e possibilidades de integração dessas ferramentas aos processos educacionais, bem como compreender lacunas deixadas por soluções existentes. A pesquisa exploratória “[...] tem por objetivo conhecer a variável de estudo tal como ele se apresenta, seu significado e o contexto onde está inserido” (Martelli *et al.*, 2020, p. 473).

Por fim, incorporou-se um componente experimental, concretizado no desenvolvimento de uma proposta prática – a plataforma Cerebelo – que integra as premissas teóricas estudadas e permite testar, em um ambiente controlado, seu potencial de impacto na motivação e no desempenho dos usuários.

2. Quizzes: história, conceito e relevância educacional

Compreende-se *quiz* como um conjunto de perguntas que visa testar o conhecimento em determinado assunto, abrangendo conhecimentos gerais e específicos, com ou sem pontuações e premiações.

No Brasil, observa-se que o *quiz* é frequentemente utilizado como ferramenta para testar hipóteses ou levantar informações. Em muitos casos, é tratado como elemento coadjuvante, sendo considerado conhecimento de domínio público e amplamente compartilhado. Nesse sentido, Connor (2016) destaca que, embora na infância exista o receio diante de provas e exames, na vida adulta as pessoas se submetem voluntariamente a testes semelhantes,

motivadas pelo aspecto lúdico. Para o autor, a diversão está em transformar o conhecimento acumulado em um jogo prazeroso e desafiador.

Connor (2016) explora a evolução do termo ao longo do tempo, e explica que originalmente, a palavra “quizz” foi usada como adjetivo para descrever pessoas ou objetos peculiares e instigantes. Em seguida o termo passou a representar o nome de um brinquedo, e posteriormente um substantivo para designar alguém que zombava dos outros. Mais tarde, o termo evoluiu para “indagar por meio do olhar” e, finalmente, adquiriu o significado de questionar a respeito de questões reais como forma de diversão, sendo o mais próximo do conceito atual. Segundo o autor, não é possível determinar com exatidão quando o termo “quizz passou a ser usado da forma como conhecemos hoje. Ele explica que, inicialmente, essas atividades nem sequer recebiam esse nome – à exemplo, os primeiros quizzes transmitidos pela rádio BBC denominava-se “bees”. Em 1938, uma dessas transmissões foi uma competição de soletração entre estudantes de universidades americanas e britânicas, que, apesar de se assemelhar mais a um exercício escolar, apresentou ao público elementos como rodadas e campanhas.

Com o tempo, o quizz migrou para a televisão, ganhando notoriedade, especialmente nos Estados Unidos. Posteriormente, com o avanço da tecnologia, ele foi incorporado aos computadores, tendo como marco inicial sua presença no Apple II em 1984.

A trajetória detalhada por Connor (2016) revela não haver uma única origem para o quizz, mas sim suas múltiplas aplicações ao longo da história, tornando-o uma ferramenta reconhecida e utilizada, não apenas como ferramenta de avaliação de conhecimentos, como também em provas, exames, entretenimento e competição em jogos, ultrapassando fronteiras e conquistando relevância global.

A partir dos conceitos e das histórias descritas sobre o quizz, torna-se evidente sua conexão com a pedagogia. De acordo com Cruz e Lopo (2021), os jogos e desafios, como o quizz, quando utilizados de forma planejada e com o apoio da tecnologia, podem contribuir significativamente para o processo de aprendizagem, promovem o desenvolvimento de competências emocionais, pessoais e intelectuais, estimulando o senso crítico dos alunos e proporcionando uma aprendizagem mais significativa, indo além do ensino tradicional para caminhos mais dinâmicos e desafiadores.

3. Quizzes na aprendizagem: potencial pedagógico, processos cognitivos e metodologias ativas

Cruz (2016) aponta que a aplicação da tecnologia no contexto educacional proporcionou novos modelos de ensino, desconstruindo o uso

clássico de provas e atividades escritas em papel, por quizzes, acreditando que podem ser ferramentas plausíveis para solucionar os desafios educacionais contemporâneos como a desmotivação dos jovens em relação ao ensino tradicional e a passividade discente em relação ao conhecimento.

Pereira (2020) ressalta que a desmotivação afeta a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, pois os alunos desmotivados tornam-se pouco participativos. Consequentemente, os conhecimentos e as habilidades propostas não são alcançados de modo satisfatório.

Romio e Paiva (2017) ressaltam que os jogos educacionais têm grande potencial para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como a capacidade de elaborar estratégias, a atenção aos detalhes visuais e o espírito competitivo, já que aumentam o interesse dos alunos em sala de aula, tornando o aprendizado mais lúdico e estimulante, além de permitirem que os estudantes aprendam com os próprios erros ao explorarem diferentes contextos de forma divertida.

Logo, a gamificação é uma alternativa plausível para superar a falta de interesse dos discentes nos conteúdos escolares, pois seus recursos audiovisuais e as técnicas de gestão de estímulos, tais como a competitividade, a aprendizagem gamificada e a gratificação pelos resultados, proporcionam motivação e engajamento.

Segundo Back (2023), é importante distinguir compreensão de aprendizagem, especialmente ao abordar a passividade dos alunos diante do conhecimento. O autor explica que compreender algo significa conseguir dar sentido a algo inicialmente estranho, relacionando-o com conhecimentos já adquiridos. No entanto, a aprendizagem vai além: ela exige o desenvolvimento de uma habilidade prática relacionada ao que foi compreendido. Por exemplo, entender um texto não significa, necessariamente, saber escrever bem – o que evidencia que compreender e aprender são processos distintos.

A partir do texto, é possível afirmar que a compreensão está para a capacidade de alocar o objeto de investigação próximo a coisas familiares; em outras palavras, é o processo de transformar o que é estranho em algo conhecido. O aprendizado, por sua vez, requer uma habilidade prática, é necessário saber fazer.

Porém, ainda que distintos, segundo Back (2023), os conceitos mantêm uma relação dialética de interdependência: é imprescindível compreender para aprender. A aprendizagem se apresenta após a compreensão, contudo, aquele que aprendeu é capaz de expandir as possibilidades de compreensão.

Esclarecer a dicotomia entre os conceitos, nos permite afirmar que grande parte dos jovens se esforçam em compreender os conteúdos escolares,

porém, poucos se preocupam com o aprendizado. Estudar, para muitos educandos, resume-se em transformar os conteúdos em temas familiares, porém, sem qualquer pretensão de relacioná-los ao cotidiano ou agir em função deles. Trata-se apenas de memorizá-los e reproduzi-los nas avaliações. A ausência de interação com os conhecimentos revela um posicionamento passivo em relação a eles, de mero espectador e reproduzidor acrítico.

Uma das razões pelas quais as possibilidades de conhecimento encontram-se empobrecidas deve-se ao distanciamento entre as atividades práticas e o conhecimento teórico. As relações produtivas modernas provocaram fendas profundas entre a ação e a consciência, o fazer e o saber, tendo a educação o papel de demonstrar sua indissociabilidade. A tarefa consiste em ressuscitar o significado da ação, a motivação para que o objeto compreendido gere reflexão e construção do aprendizado. Quando o processo de conhecimento perpassa pela compreensão, aplicação e reflexão, o aprendiz constrói a consciência do aprendizado: a ação e a consciência tornam-se conjuntivas no processo de aprendizagem e o discente interage com ela e demonstra-se ativo em relação aos saberes, seja para aplicá-los ou mesmo para refutá-los.

A BNCC (Brasil, 2018) ressalta que o domínio crítico, reflexivo e ético das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação é essencial para a formação integral e para o protagonismo nas práticas sociais e escolares, alinhando-se à quinta competência geral, que enfatiza a autonomia discente e entendendo o aluno como sujeito do próprio processo de aprendizagem. Segundo Pereira (2020), isso exige dominar habilidades e ferramentas que favoreçam a capacidade criativa, superando o papel passivo de mero receptor de conteúdo.

Os quizzes configuram-se como uma relevante ferramenta tecnológica para estimular autonomia, criatividade e reflexão diante do conhecimento, oferecendo recursos que podem ser utilizados de forma independente, sem a mediação direta do professor na criação e compartilhamento de conteúdos. O aluno pode interagir com a plataforma respondendo quizzes prontos, como estratégia de estudo, ou elaborando seus próprios, aplicando o conhecimento compreendido na formulação de questões que serão respondidas e comentadas pela comunidade de quizzers. Essa segunda possibilidade relaciona-se à dimensão do aprendizado descrita por Back (2023), pois transformar o conteúdo compreendido em questionário implica aplicar o conhecimento e disponibilizá-lo para troca e construção coletiva. Nesse processo, autonomia e criatividade tornam-se essenciais para converter a compreensão em aprendizado. A interação posterior do criador com a comunidade, ao receber respostas e comentários, possibilita refletir sobre seus próprios saberes e sobre as contribuições dos demais, promovendo

uma aprendizagem integral, autônoma, reflexiva e crítica, conforme apontam Back (2023), Pereira (2020) e a Brasil (2018).

De acordo com Cunha *et al.* (2024), as propostas pedagógicas atuais valorizam as metodologias ativas, o que tem impulsionado o uso de ferramentas digitais nas instituições de ensino. Entre 2017 e 2021, houve um crescimento expressivo nas pesquisas sobre o tema, refletindo o interesse crescente de pesquisadores e educadores, especialmente em áreas específicas do conhecimento. Nesse contexto, aplicativos e sites como Duolingo, Matific e Memrise utilizam elementos de gamificação para apoiar a aprendizagem, evidenciando como os quizzes podem ser aplicados em diversos contextos além da educação formal e incluindo ambientes corporativos, nos quais são empregados em capacitações e treinamentos de funcionários.

4. Cerebelo Quiz: funcionalidades, segurança e integração digital

Considerando a importância de uma postura ativa na assimilação do conhecimento (Pereira, 2020) e o potencial dos jogos como ferramenta de engajamento (Romio; Paiva, 2017), o Cerebelo foi criado para manter o interesse nos estudos e facilitar a análise de desempenho. O acesso pode ser anônimo, restrito à resolução de quizzes, ou mediante login, que permite criar, responder, comentar e favoritar conteúdos. A inclusão de comentários oferece feedback imediato, com justificativas detalhadas para alternativas corretas ou incorretas, suprimindo uma lacuna apontada por Silva *et al.* (2018) sobre a ausência de ferramentas que automatizem esse processo e favoreçam experiências gamificadas. Para garantir segurança e inclusão, a plataforma conta com filtro etário que limita o acesso a conteúdos para maiores de 14 ou 18 anos, reduzindo a exposição a materiais impróprios; no modo anônimo, só é permitido acessar conteúdos entre 14 e 18 anos. Dantas (2023) reforça que crianças e adolescentes, por possuírem discernimento reduzido, não devem ter contato com qualquer tipo de conteúdo, o que exige fiscalização. Além disso, o Cerebelo dispõe de ferramenta de denúncia e punição para moderar quizzes ilegais ou impróprios, contribuindo para um ambiente seguro. Por fim, integra comentários com a Twitch, permitindo criar sessões de quizzes em grupo, nas quais *streamers* realizam atividades interativas com seu público, promovendo o compartilhamento e a construção coletiva do conhecimento.

Com base no estudo, desenvolveu-se o software Cerebelo como uma nova ferramenta para estimular o interesse pelo aprendizado e o compartilhamento de conhecimentos. As principais funcionalidades e aplicações da plataforma estão descritas a seguir. Observa-se, na figura 1, a primeira tela do quiz.

Figura 1: Tela inicial - Quizzes populares



Fonte: Autoria própria.

A figura 1, “Quizzes Populares”, exibe todos os quizzes públicos, com filtros por assunto, busca por título ou autor e opção de resposta individual ou via Twitch. É possível favoritar quizzes pela estrela amarela ou denunciá-los pelo ícone vermelho, que abre um modal para detalhar a ocorrência. Pelo menu lateral, o usuário acessa login, informações da plataforma, quizzes favoritos e criação de quizzes personalizados.

Figura 2: Modal – Denunciar quiz

EVOLUÇÃO HUMANA

Selecione pelo menos um*

☐ Fake news ☐ Violação de copyright ☐ Conteúdo racista ☐ Conteúdo adulto

☐ Conteúdo homofóbico ☐ Plágio

Escreva sua justificativa* O campo de justificativa é obrigatório

Escreva sua justificativa aqui...

Salvar

Fonte: Autoria própria.

No modal de denúncia, apresentado na figura 2, seleciona-se um motivo predefinido (como Fake News, Plágio ou Conteúdo adulto) e insere-se a justificativa correspondente.

Funcionalidades como favoritar, denunciar, visualizar quizzes +18 e criar quizzes são exclusivas para usuários cadastrados e logados. O cadastro mostrado na figura 3, exige e-mail, data de nascimento, senha, confirmação de senha e nome de usuário, usados para validar o login, definir o acesso por faixa etária e identificar o participante; o telefone é opcional, destinado apenas a contato. Após o registro, é possível responder quizzes existentes ou criar novos, definindo título, faixa etária (14+ ou 18+), categoria e imagem de capa.

Figura 3: Tela – Cadastro do usuário

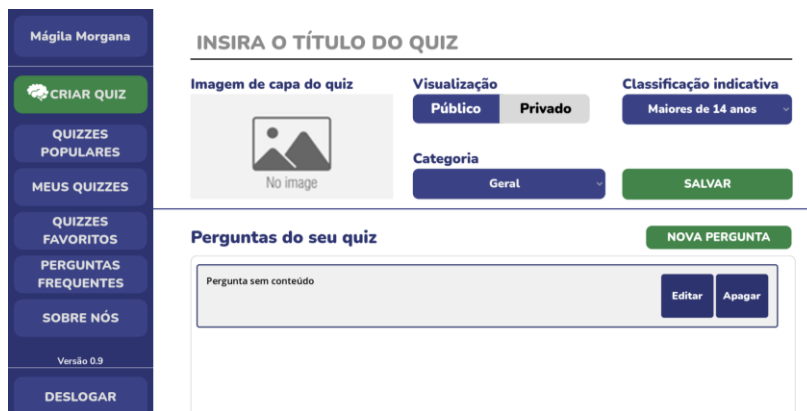


A tela de cadastro do usuário apresenta um menu lateral à esquerda com opções: CRIAR CONTA!, QUIZZES POPULARES, MEUS QUIZZES, QUIZZES FAVORITOS, PERGUNTAS FREQUENTES e SOBRE NÓS. O formulário principal contém campos para: Email* (com placeholder 'Insira um email válido' e mensagem de erro 'O campo é obrigatório'), Usuário* (com placeholder 'Insira seu nome de usuário' e mensagem de erro 'O campo é obrigatório'), Data de nascimento* (com placeholder 'Ex: 24/11/2005' e mensagem de erro 'O campo é obrigatório'), Telefone (com placeholder 'Ex: 11999999999'), Senha* (com placeholder 'Insira sua senha' e mensagem de erro 'O campo é obrigatório') e Confirme sua senha* (com placeholder 'Confirme sua senha' e mensagem de erro 'O campo é obrigatório'). Um botão verde 'CADASTRAR' está no final.

Fonte: Autoria própria.

A figura 4 apresenta a tela de criação de um novo quizz, sob a ótica do usuário.

Figura 4: Tela – Criar quizz



A tela de criação de um novo quizz mostra um menu lateral com opções: Mágila Morgana, CRIAR QUIZ (destacado), QUIZZES POPULARES, MEUS QUIZZES, QUIZZES FAVORITOS, PERGUNTAS FREQUENTES, SOBRE NÓS, Versão 0.9 e DESLOGAR. O formulário principal é dividido em seções: 'INSIRA O TÍTULO DO QUIZ', 'Imagem de capa do quiz' (com placeholder 'No image'), 'Visualização' (com botões 'Público' e 'Privado'), 'Classificação indicativa' (com botão 'Maiores de 14 anos'), 'Categoria' (com dropdown 'Geral') e um botão verde 'SALVAR'. Abaixo, a seção 'Perguntas do seu quiz' contém um campo de texto 'Pergunta sem conteúdo' e botões 'Editar' e 'Apagar'. Um botão verde 'NOVA PERGUNTA' está no canto superior direito desta seção.

Fonte: Autoria própria.

O usuário pode definir imagem de capa, classificação indicativa, categoria e visibilidade do quizz. Para incluir perguntas, basta clicar em “nova pergunta” – cada clique adiciona uma questão, até o limite de 20. A edição das perguntas e alternativas é feita pelo botão “editar”, que abre um modal sobre a tela de criação, como está na figura 5.

Figura 5: Modal – Nova pergunta

The image shows a modal window titled "Nova pergunta" (New question) overlaid on a quiz creation interface. The modal has a white background and a red close button in the top right corner. It contains a text input field with the placeholder "Escreva sua pergunta aqui...". Below this is a section titled "Inserir nova alternativa" (Insert new alternative) with two input fields: a green one for "Digite aqui a alternativa correta..." (Enter the correct alternative here...) and a red one for "Digite aqui a alternativa incorreta..." (Enter the incorrect alternative here...). At the bottom of the modal are two buttons: "Salvar" (Save) in green and "Cancelar" (Cancel) in red. The background interface shows a sidebar with options like "CRIAR QUIZ", "QUIZZES POPULARES", "MEUS QUIZZES", "QUIZZES FAVORITOS", "PERGUNTAS FREQUENTES", "SOBRE NÓS", "Versão 0.9", and "DESLOGAR".

Fonte: Autoria própria.

Para personalizar uma questão, o usuário deve inserir o enunciado e pelo menos duas alternativas, podendo incluir até quatro, sendo uma correta e as demais incorretas. Sem esses requisitos, o quizz não pode ser salvo. Ao iniciar – individualmente ou via Twitch – as respostas são pontuadas conforme o tempo e os acertos, incentivando o raciocínio rápido e a aprendizagem ativa.

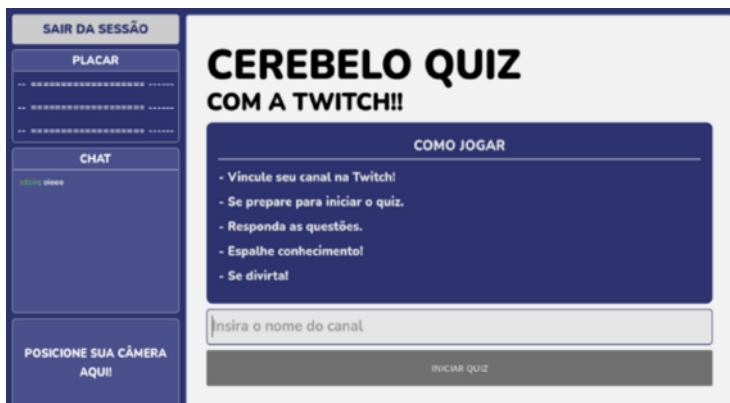
Figura 6: Tela – Jogar individualmente

The image shows the "Jogar individualmente" (Play individually) screen. On the left is a sidebar with the same navigation menu as in Figure 5. The main area features a timer at the top showing "00:07". Below the timer is a question box with the text "Qual civilização é conhecida por ter desenvolvido o primeiro sistema de escrita cuneiforme?" (Which civilization is known for having developed the first cuneiform writing system?). Below the question box are four answer options in blue buttons: "Gregas", "Egípcia", "Mesopotâmica", and "Romana". At the bottom of the main area is a green button labeled "Terminar de responder" (Finish answering).

Fonte: Autoria própria.

Após finalizar o quizz, é possível verificar a pontuação, de forma ranqueada – disposta hierarquicamente, da maior para a menor – estimulando a competição e a busca pela superação: aprimorar seus conhecimentos sobre o assunto.

Figura 7: Tela - Cerebelo Quizz com a Twitch



Fonte: Elaborado pelos autores.

A figura 7, “Cerebelo Quizz com a Twitch”, apresenta a integração do software com a plataforma de streaming, permitindo vincular o quizz ao canal e utilizá-lo em lives via API. Essa função torna a experiência mais dinâmica e interativa, incentivando o compartilhamento de conhecimento e ampliando o alcance com maior participação dos usuários.

5. Considerações finais

Este trabalho surgiu como resposta aos desafios educacionais da era digital, marcados pela falta de motivação entre jovens e adolescentes. Nesse contexto, desenvolveu-se a plataforma *Cerebelo* como alternativa aos métodos tradicionais de ensino, aliando recursos digitais e técnicas de gamificação para tornar o aprendizado mais envolvente e prazeroso.

O *Cerebelo* oferece uma experiência interativa ao permitir que os usuários testem seus conhecimentos, validem acertos e recebam feedback imediato, estimulando o aprendizado por meio da liberação de dopamina. A plataforma pode ser acessada de forma anônima (com limitações) ou com login, garantindo acesso completo e maior interação. Os usuários podem criar quizzes personalizados ou responder quizzes existentes, além de comentar, favoritar e visualizar rankings. Esse ciclo de interações promove engajamento e reforça o aprendizado de forma dinâmica. Voltada também aos educadores,

a plataforma serve como ferramenta de fixação de conteúdo e incentivo à participação, com destaque para a integração com a Twitch, que amplia o alcance e possibilita a interação em tempo real com diferentes públicos.

Além disso, o *Cerebelo* prioriza a segurança dos usuários, com filtros etários e ferramentas de denúncia que garantem a moderação do conteúdo e a integridade do ambiente digital.

Conclui-se, assim, que o *Cerebelo* representa uma alternativa inovadora e versátil, alinhada às transformações nos hábitos de aprendizagem dos jovens na contemporaneidade.

Referências

BACK, Rainri. Compreensão, aprendizagem e linguagem: uma crítica à abordagem hermenêutica. **Trans/Form/Ação**, Marília, v. 46, n. 3, p. 201-224, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2023.v46n3.p201>. Acesso em: 28 set 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Brasil: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal.pdf. Acesso em: 26 mar 2024.

CONNOR, Alan. **The Joy of Quiz**. Penguin UK, 2016.

CRUZ, Lucas Aleixo Mestre; LOPO, Alexandre Boleira. Jogos digitais no Ensino de Geometria: Desenvolvimento de um Quiz. Scientia: **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 6, n. 2, p. 22-40, 2021. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/scientia/article/view/10124>. Acesso em: 23 set 2024.

CRUZ, Sónia. Quizzes: vantagens da sua utilização na avaliação formativa: **Atas do 3º Encontro sobre Jogos e Mobile-Learning**. Coimbra: Universidade de Coimbra, p. 344-350, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/30541194/Quizzes_vantagens_da_sua_utiliza%C3%A7%C3%A3o_na_avaliao%C3%A7%C3%A3o_formativa. Acesso em: 26 mar 2024.

CUNHA, Marcia Borin da; OMACHI, Nathalie Akie; RITTER, Olga Maria Schimidt; NASCIMENTO, Jéssica Engel do; MARQUES, Glessyan de Quadros; LIMA, Fernanda Oliveira. Metodologias ativas: em busca de uma caracterização e definição. **Educação Em Revista**, v. 40, Belo Horizonte: 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-469839442>. Acesso em: 29 set 2024.

DANTAS, José Otavio de Lima. Proteção da criança e do adolescente na era digital: males da superexposição não supervisionada. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, p. 27-29, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/54426>. Acesso em: 11 out 2024.

MARTELLI, Anderson et al. Análise de metodologias para execução de pesquisas tecnológicas. **Brazilian Applied Science Review**, v. 4, n. 2, p. 468-477, 2020.

PEREIRA, Deivison Rodrigo. A utilização da gamificação como estratégia de engajamento dos alunos em sala de aula. São Luís: Centro Universitário UNDB, 2020. Disponível em:

<http://repositorio.undb.edu.br/handle/areas/316>. Acesso em: 19 mar 2024.

PIZZANI, Luciana et al. A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento. RDBCI: **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 10, n. 2, p.53-66, 2012

ROMIO, Tiago e PAIVA, Simone Cristine Mendes. Kahoot e GoConqr: uso de jogos educacionais para o ensino da matemática. Scientia Cum Industria, V. 5, N. 2, PP. 90, 2017. Disponível em:

<https://sou.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/5234/pdf>. Acesso em: 19 mar 2024.

SILVA, João Batista; ANDRADE, Maria Helena; OLIVEIRA, Rannyelly Rodrigues de Oliveira; SALES, Gilvandenys Leite; ALVES, Francisco Regis Vieira Alves. Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula. [S.I]: **Revista Thema**: v. 15, n. 2, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/838/791>. Acesso em: 19 mar 2024.

Análise Bibliométrica sobre o uso do RAG na Implementação da Inteligência Artificial no Ambiente Corporativo

André Romanin¹

Letícia Souza Netto Brandi²

1. Introdução

A Inteligência Artificial Generativa (IAG) tem seu uso cada vez mais crescente em nossas vidas e no meio corporativo. A maioria dos executivos deseja entender como a IAG mudará os negócios e agregará valor a suas operações diárias (Lens, 2024).

A IAG atingiu um novo ponto de inflexão, impulsionado pelo entusiasmo sobre oportunidades de recursos recentemente lançados e pelos receios de resultados tecnológicos não planejados. No setor corporativo, a gestão do investimento e seu papel na criação de valor estão sendo amplamente discutidos. Desde o lançamento do ChatGPT pela OpenAI em novembro de 2022, os líderes de negócios estão sendo pressionados a acelerar novos investimentos em IAG. Muitas empresas estão apenas iniciando a exploração de como e em que contextos a utilizar. Diversos setores dentro das empresas estão investigando a importância e a utilidade da IAG em suas respectivas áreas de atuação. Os requisitos de dados tecnológicos e organizacionais para a aplicação efetiva da IAG podem ser significativos em termos de benefícios potenciais, pelo menos em curto e médio prazos (Dencik; Goehring e Marshall, 2023).

Mesmo com o aumento significativo da adoção da IAG, muitas organizações ainda estão compreensivelmente hesitantes em sua adoção, são preocupações comuns as ameaças à privacidade e à segurança, violação de direitos autorais, bem como possíveis parcialidades e discriminações em seus resultados (Öykü Isisk, 2024).

Uma das maneiras de mitigar este problema é o uso da Geração Aumentada de Recuperação (*Retrival-Augmented Generation*)(RAG), a qual combina as capacidades generativas com a precisão da recuperação de

¹ Bacharelado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista. E-mail: andreromanin@outlook.com

² Pós-Doutorado. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus Bragança Paulista. E-mail: prof.leticia@ifsp.edu.br

informações direcionadas, pois se utiliza de documentos internos para treinamento dos modelos de linguagem. Por exemplo, se uma empresa opera em um nicho de mercado, seus documentos internos e conhecimentos são muito mais valiosos do que informações generalizadas. Com o RAG, suas respostas são mais precisas e refletem as informações internas da empresa (Costa, 2024).

Assim sendo, este estudo pretende compreender o cenário atual da literatura acadêmica, a respeito sobre o uso do RAG nas empresas e identificar as áreas de oportunidades para elaboração de um estudo de caso futuro.

Os objetivos específicos desta análise bibliométrica são:

- localizar os artigos nas bases acadêmicas;
- identificar os principais pesquisadores;
- verificar a existência de revistas científicas que tratam do tema;
- conhecer quais são os países dedicados sobre o assunto;
- entender a colaboração internacional acerca do tema;
- direcionar possíveis linhas de pesquisa sobre RAG.

2. Fundamentação teórica

A IAG tem o potencial de criar uma variedade de novos conteúdos com base em dados de treinamento que não só são capazes de criar conteúdo textual, mas também outros conteúdos, como imagens, áudio, vídeo, dentre outros. Existem diversos modelos de IAG que podem criar conteúdo sofisticado usando técnicas de aprendizado de máquina e aprendizado profundo. Um desses modelos são os Transformadores Generativos Pré-treinados (*Generative Pre-trained Transformer*) (GPT) que são uma família avançada de modelos de Processamento de Linguagem Natural (PLN) criada pela OpenAI e baseada na arquitetura *Transformer*. O GPT passa por um pré-treinamento em extensos dados de texto da Internet com a finalidade de aprender padrões de linguagem e gramática. O GPT pode produzir texto semelhante ao humano como um modelo generativo quando recebe um prompt inicial (Rani; Singh; Khanna, 2023).

O GPT se utiliza de *Large Language Models* (LLM), que são os modelos de inteligência artificial que matematicamente expressam a estrutura e o uso de um idioma. Esses modelos podem ser treinados com uma grande quantidade de dados e são capazes de compreender e gerar textos. Funcionam por meio de uma sequência ordenada de palavras e preveem a próxima palavra analisando a ordem e a coexistência de palavras, frases ou grandes trechos de texto. São divididos entre modelos de linguagem pequenos e grandes de acordo com o número de parâmetros. Em geral, os modelos de linguagem pequenos contêm menos de 100 milhões de parâmetros, enquanto os grandes

contêm mais de 100 milhões de parâmetros. O número de parâmetros em um modelo de linguagem é um fator que afeta diretamente a capacidade, a habilidade de aprendizado e o desempenho do modelo (Örpek; Tural; Destan, 2024).

Já o método RAG é um processo que combina o pedido de um usuário com informações externas relevantes para formar um novo pedido alargado para um modelo de LLM, o que permite que o LLM forneça respostas mais relevantes oportunas e precisas. Esse método melhora a eficiência e a confiabilidade dos modelos de diálogo generativo ao integrar o conhecimento de bancos de dados externos. Ele aumenta a precisão e a relevância do texto gerado, além de permitir a atualização contínua do conhecimento específico do domínio, o que se destaca especialmente em tarefas que requerem uso intensivo de conhecimento (Zhao; Cao et al, 2024).

A análise bibliométrica, de acordo com Tague-Sutcliffe (1992) é o estudo dos aspectos quantitativos da informação sob qualquer forma não apenas registros ou bibliografias, mas também em qualquer grupo social, incluindo não somente cientistas. A Bibliometria é a análise dos elementos quantitativos na criação, propagação e utilização de informações documentadas. Ela cria modelos matemáticos e medidas para esses processos e, posteriormente, aplica esses modelos e medidas para fazer previsões e fazer escolhas.

3. Metodologia da pesquisa

De acordo com Tague-Sutcliffe (1992), para mapear as publicações sobre o uso de RAG e IAG no contexto empresarial, seguiram-se as etapas:

3.1. Definir as palavras-chaves para busca dos artigos. O idioma escolhido foi o inglês para obtenção de resultados em âmbito global a fim de obter um número maior de documentos. Utilizaram-se operadores lógicos "AND" e "OR" para conexão dos termos de busca, e os campos utilizados nas bases de artigos foram "Title, Abstract, Keywords". Para a busca, foram utilizados os seguintes termos:

3.1.1. retrieval-augmented AND generation – Assuntos relacionados limitados a Ciência da Computação, Engenharia, Gerenciamento de negócios, Ciências da Decisão e Economia;

3.1.2. retrieval-augmented AND generation AND corporate;

3.1.3. retrieval-augmented AND generation AND business;

3.1.4. retrieval-augmented AND generation AND company;

3.1.5. retrieval-augmented AND generation AND enterprise.

3.2. Realização de análise bibliométrica dos artigos selecionados. A fonte principal das publicações foram as bases de dados Scopus e Web of Science. Foi utilizado o software bibliometrix (Aria; Cuccurullo, 2017) para a consolidação e análise dos dados. O levantamento foi realizado na data de 23 de abril de 2025.

4. Resultados e discussão

Neste tópico apresentam-se os dados coletados através da ferramenta bibliometrix (Aria; Cuccurullo, 2017).

A Tabela 1 reúne os resultados da pesquisa, totalizando 947 artigos selecionados conforme os critérios estabelecidos. Durante a análise, foram identificados 433 documentos duplicados. Após a eliminação dessas repetições, obteve-se um conjunto final de 514 documentos, originários de 308 fontes e produzidos por 1913 autores de diversas regiões do mundo.

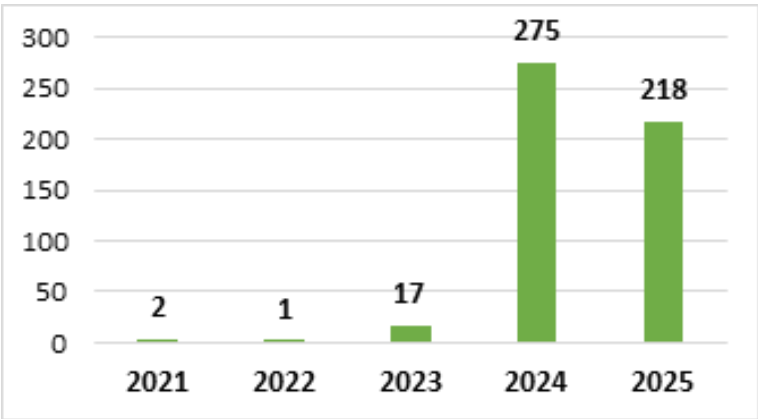
Tabela 1 – Busca de artigos em fontes acadêmicas

Termo de busca	Fonte	Artigos		Total
retrieval-augmented AND generation	Web of Science	271	Web of Science 415 artigos	947 artigos
retrieval-augmented AND generation AND corporate	Web of Science	17		
retrieval-augmented AND generation AND enterprise	Web of Science	19		
retrieval-augmented AND generation AND Company	Web of Science	54		
retrieval-augmented AND generation AND business	Web of Science	54		
retrieval-augmented AND generation	Scopus	363	Scopus 532 artigos	
retrieval-augmented AND generation AND corporate	Scopus	15		
retrieval-augmented AND generation AND enterprise	Scopus	51		
retrieval-augmented AND generation AND Company	Scopus	40		
retrieval-augmented AND generation AND business	Scopus	63		

Fonte: autores.

A Figura 1 apresenta a evolução da produção científica anual sobre o tema, iniciando-se em 2021 com 2 artigos e atingindo seu auge em 2024, com 275 publicações. Considerando que a busca foi realizada em abril de 2025, é provável que esse número continue crescendo ao longo do ano.

Figura 1 – Produção anual de artigos por ano



Fonte: autores.

A Tabela 2 apresenta os veículos de publicação dos artigos selecionados, destacando as fontes onde esses estudos foram divulgados.

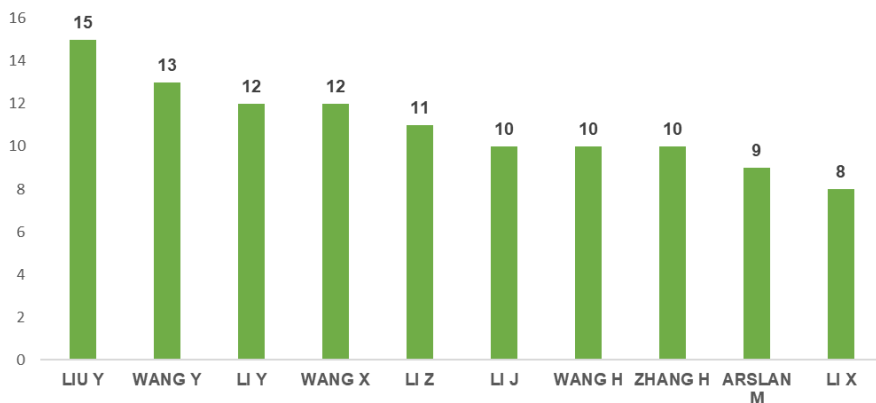
Tabela 2 – Fontes mais relevantes

Fonte	Artigos
IEEE ACCESS	25
APPLIED SCIENCES-BASEL	23
ELECTRONICS	15
JOURNAL OF THE AMERICAN INFORMATICS ASSOCIATION	8
INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE	7
CEUR WORKSHOP PROCEEDINGS	6
BIOINFORMATICS	6
EXPERT SYSTEMS WITH APPLICATIONS	5
JOURNAL OF BIOMEDICAL INFORMATICS	5

Fonte: autores.

A Figura 2 destaca os principais autores que abordam o tema, permitindo identificar aqueles com maior relevância na área.

Figura 2 – Autores mais relevantes



Fonte: autores.

A Tabela 3 evidencia a expressiva participação da China na produção acadêmica, cujos artigos representam 26,3% do total identificado. O Brasil, por sua vez, ocupa a 15ª posição, contribuindo com 4 publicações.

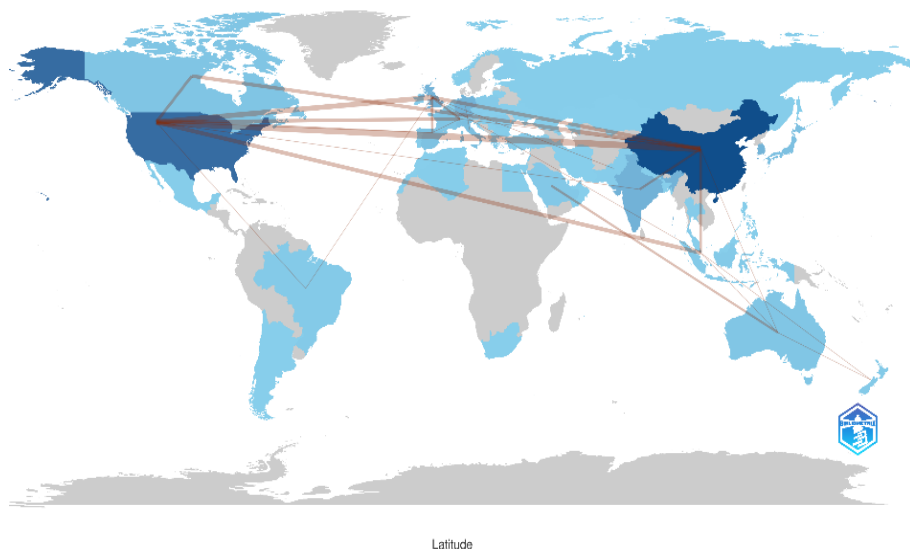
Tabela 3 – Produção anual de artigos por ano

Posição	País	Artigos	% Artigos	SCP	MCP	MCP %
1º	China	135	26,3	112	23	17
2º	Estados Unidos	73	14,2	65	8	11
3º	Coreia do Sul	27	5,3	25	2	7,4
4º	Alemanha	23	4,5	21	2	8,7
5º	Índia	18	3,5	16	2	11,1
6º	Itália	16	3,1	12	4	25
7º	Japão	13	2,5	12	1	7,7
8º	Espanha	12	2,3	12	0	0
9º	Reino Unido	11	2,1	4	7	63,6
10º	Singapura	8	1,6	6	2	25
15º	BRASIL	4	0,8	3	1	25

Fonte: autores.

O indicador SCP (*single country publications*) refere-se a publicações em que todos os autores pertencem ao mesmo país, representando colaboração interna. Em contraste, o indicador MCP (*multiple country publications*) engloba estudos conduzidos por autores de diferentes países, evidenciando a cooperação internacional. Nota-se uma maior incidência de MCP no Reino Unido, com 63,6%, seguido por Itália e Singapura, ambos com 25%. A Figura 3 ilustra essas relações de colaboração entre os países.

Figura 3 – Mapa de colaboração entre Países



Fonte: autores.

Na figura 3, observa-se um padrão de colaboração internacional entre autores e países, evidenciado pelas interações e publicações conjuntas entre pesquisadores. Na representação visual, os tons mais escuros de azul indicam os países com maior intensidade colaborativa, enquanto os tons mais claros refletem menor participação. As linhas de conexão demonstram tanto a frequência quanto a direção dessas colaborações. Nota-se que China e Estados Unidos são os principais polos de colaboração, com parcerias frequentes envolvendo Reino Unido, Singapura, Suíça e Canadá.

A Tabela 4 revela a liderança das instituições chinesas entre as dez com maior número de publicações sobre o tema, totalizando 102 artigos, o que corresponde a 19.84% do total de 514 artigos identificados.

Tabela 4 – Produção de artigos por Instituição

Posição	Instituição	País	Artigos
1º	MACAU UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY	China	22
2º	CHINESE ACADEMY OF SCIENCES	China	19
3º	ZHEJIANG UNIVERSITY	China	19
4º	SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY	China	17
5º	TSINGHUA UNIVERSITY	China	15
6º	NANYANG TECHNOLOGICAL UNIVERSITY	Singapura	14
7º	UNIVERSITY OF CALIFORNIA SYSTEM	USA	12
8º	ITMO UNIVERSITY	Rússia	11
9º	STANFORD UNIVERSITY SCHOOL OF MEDICINE	USA	11
10º	HONG KONG POLYTECHNIC UNIVERSITY	China	10

Fonte: autores.

A Tabela 5 evidencia a liderança dos Estados Unidos em número de citações, totalizando 305. Além disso, observa-se a presença de países como Israel e Nova Zelândia, que, apesar de não estarem entre os maiores publicadores de artigos, apresentam significativa relevância em termos de citações.

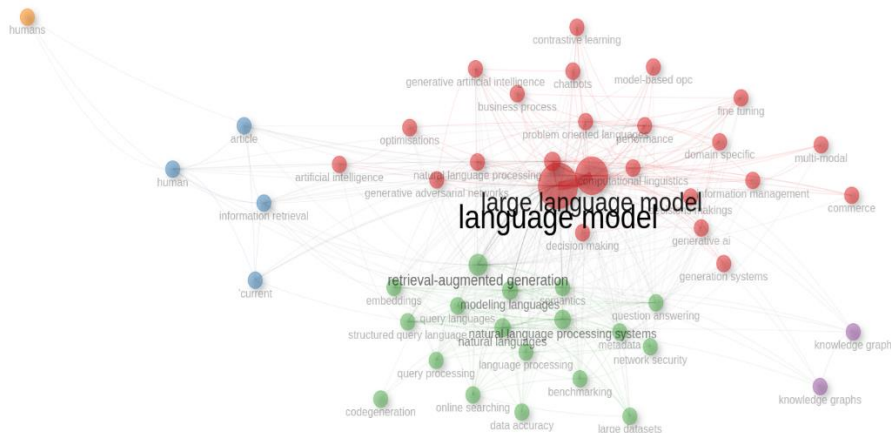
Tabela 5 – Os dez países mais citados

Posição	País	TC	Média de Citações de Artigos	Posição	País	TC	Média de Citações de Artigos
1º	Estados Unidos	305	4,2	6º	Alemanha	35	1,5
2º	China	154	1,1	7º	Coreia do Sul	30	1,1
3º	Itália	69	4,3	8º	Reino Unido	23	2,1
4º	Israel	55	55	9º	Espanha	15	1,2
5º	Nova Zelândia	54	13,5	10º	Austrália	13	3,2

Fonte: autores.

A Figura 4 ilustra a rede de co-ocorrência de palavras-chave, evidenciando a conexão entre o RAG e os modelos de linguagem. Além disso, destaca a relação entre termos do contexto corporativo, como *business process e information management*, e sua vinculação aos modelos de linguagem.

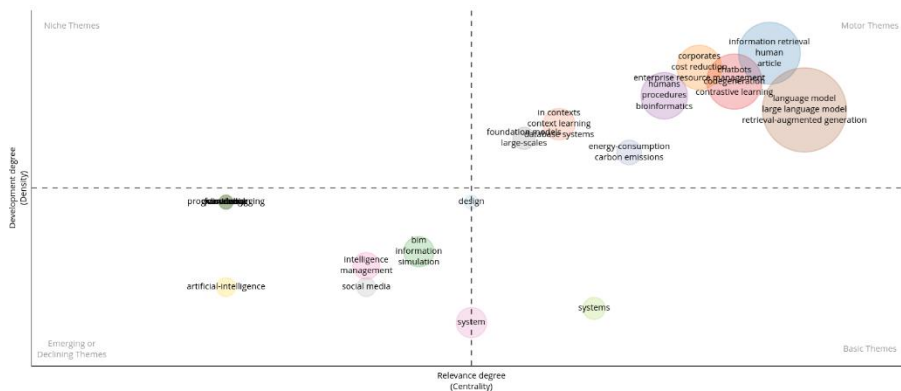
Figura 4 – Rede de co-ocorrência



Fonte: autores.

A Figura 5 apresenta o mapa temático, destacando alguns temas centrais, como a redução de custos corporativos, gerenciamento de recursos, consumo de energia e emissões de carbono. Esses tópicos emergem como possíveis direções para pesquisas futuras.

Figura 5 – Mapa temático



Fonte: autores.

5. Conclusões

Concluímos que a análise bibliométrica realizada destaca a China como o principal país na produção acadêmica sobre RAG. Além de apresentar um elevado número de publicações, seus autores estão entre os dez mais influentes, superando países como Estados Unidos, Coreia do Sul e Alemanha. Esse cenário pode estar ligado ao foco estratégico da China em pesquisas relacionadas à Inteligência Artificial, o que abre espaço para futuras investigações sobre os fatores que impulsionam essa liderança.

Além disso, foram identificadas áreas promissoras para estudos futuros, incluindo a redução de custos no ambiente corporativo, o gerenciamento de recursos e o consumo de energia.

Por fim, o estudo permitiu mapear os principais pesquisadores sobre RAG de forma a facilitando a exploração do tema e incentivando novos trabalhos acadêmicos. Esses tópicos podem servir de referência para estudos de caso, auxiliando na avaliação dos impactos da aplicação do RAG nos desafios empresariais.

Referências

- ARIA, M.; CUCCURULLO, C. bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. **Journal of Informetrics**, v. 11, p. 959-975, 2017. ISSN ISSN: 1751-1577. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1751157717300500>. Acesso em: 01 jul. 2025.
- COSTA, R. Benefícios do uso de RAG em aplicações de IA generativa em processos de negócios. **TIInside**, 2024. Disponível em: <https://tiinside.com.br/19/11/2024/beneficios-do-uso-de-rag-em-aplicacoes-de-ia-generativa-em-processos-de-negocios/>. Acesso em: 01 jul. 2025.
- DENCIK, J.; GOEHRING, B.; MARSHALL, A. Managing the emerging role of generative AI in next-generation business. **Strategy & Leadership**, v. 51, p. 30–36, January 2023. ISSN ISSN: 1087-8572. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/SL-08-2023-0079>. Acesso em: 01 jul. 2025.
- LENS, I. S. G. P. Private/Hybrid Cloud – Data Center Services – Quadrant report, Junho 2024.
- MUNARO, H. L. R.; MUNARO, S. D. A. P.; SOUZA, A. A. Using Bibliometrics as a Literature Review Methor: knowing ProKnow-C. **Cenas Educacionais**, v. 7, February 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13766140>. Disponível em: 01 jul. 2025.

ÖRPEK, Z.; TURAL, B.; DESTAN, Z. **The Language Model Revolution: LLM and SLM Analysis**. 2024 8th International Artificial Intelligence and Data Processing Symposium (IDAP). [S.l.]: [s.n.]. 2024. p. 1-4.

ÖYKÜ ISIK, A. J. E. L. G. Conheça os 4 maiores riscos da IA generativa e saiba como mitigá-los. **Infomoney**, 2024. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/business/global/conheca-os-4-riscos-mais-nocivos-da-ia-generativa-e-saiba-como-mitiga-los/>. Disponível em: 01 jul. 2025.

RANI, G.; SINGH, J.; KHANNA, A. **Comparative Analysis of Generative AI Models**. 2023 International Conference on Advances in Computation, Communication and Information Technology (ICAICCIT). [S.l.]: [s.n.]. 2023. p. 760-765.

TAGUE-SUTCLIFFE, J. An introduction to informetrics. **Information Processing & Management**, v. 28, p. 1-3, 1992. ISSN ISSN: 0306-4573. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/030645739290087G>. Acesso em: 01 jul. 2025.

ZHAO, Y. *et al.* **An Empirical Study of Retrieval Augmented Generation with Chain-of-Thought**. 2024 IEEE 14th International Symposium on Chinese Spoken Language Processing (ISCSLP). [S.l.]: [s.n.]. 2024. p. 436-440.

Desenvolvimento de uma plataforma de aquisição de dados automatizada utilizando LabVIEW e SMU para caracterização de dispositivos semicondutores

Adriel Christian Diniz Leite¹

José Erick de Souza Lima²

1. Introdução

O avanço das tecnologias baseadas em semicondutores impulsionou a microeletrônica, optoeletrônica e sistemas de potência, consolidando esses materiais em setores como o automotivo, aeroespacial, biomédico e de telecomunicações. A caracterização elétrica é estratégica, pois permite avaliar mobilidade de portadores, resistividade, dopagem, armadilhas eletrônicas e comportamento de junções p-n, determinando desempenho e confiabilidade (Sze e Ng, 2006).

Técnicas como efeito *Hall*, curvas do tipo corrente *versus* tensão (I-V), método das quatro pontas, perfil capacitância *versus* tensão (C-V) e espectroscopia de níveis profundos (DLTS) são amplamente utilizadas para controle de qualidade, desenvolvimento de novos materiais e melhoria de processos, especialmente em tecnologias emergentes como Carbetto de Silício (SiC) e Nitreto de Gálio (GaN) (Avraham; Dhyani; Bernstein, 2025). Apesar da importância, há carência de ferramentas acessíveis e didáticas para medições elétricas automatizadas no ensino. Estudos indicam que ambientes baseados em *LabVIEW* promovem substancialmente o engajamento e a proficiência dos estudantes em medições elétricas unificadas (Tiernan, 2010).

Dessa forma, este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma aplicação em *LabVIEW* para aquisição automática de curvas I-V de semicondutores, com controle instrumental, registro organizado de dados e visualização gráfica em tempo real. A ferramenta foi projetada com foco na usabilidade por estudantes de graduação, ou profissionais, buscando proporcionar uma experiência de laboratório mais intuitiva, interativa e alinhada às práticas modernas de caracterização elétrica de semicondutores.

¹ Discente do curso de Engenharia de Controle e Automação - IFSP campus Bragança Paulista. E-mail: adrieldiniz93@gmail.com

² Mestre e Doutor em Microeletrônica pela Unicamp, Professor do IFSP - campus Bragança Paulista. E-mail: erick@ifsp.edu.br

2. Fundamentação teórica

A caracterização elétrica de semicondutores é fundamental para compreender o funcionamento e otimizar o desempenho de dispositivos como diodos, transistores e circuitos integrados (Sze e Ng, 2006). Por meio dessa prática, é possível determinar parâmetros como resistência série, corrente de saturação, tensão de limiar e barreiras de potencial, que são primordiais tanto para o desenvolvimento de novos dispositivos quanto para o controle de qualidade na indústria.

Entre as diferentes técnicas contidas na caracterização elétrica, a análise das curvas corrente *versus* tensão (I-V) destaca-se pela simplicidade de execução e pela grande quantidade de informações fornecidas sobre o comportamento dos dispositivos (Keysight Technologies, 2023; Ghibaudo, 1988). Em diodos, essa análise permite identificar as regiões de polarização direta, reversa e de ruptura (Sedra e Smith, 2014). Em transistores bipolares de junção (BJT), possibilita-se a identificação das regiões de corte, ativa e saturação (Razavi, 2021), enquanto em transistores de efeito de campo (MOSFETs), permite-se distinguir as regiões de corte, triodo e saturação (Sedra e Smith, 2014).

O uso de instrumentos de alta precisão, como as unidades fonte-medida (SMU - *Source Measure Unit*), possibilita a aplicação de tensão ou corrente de forma controlada e simultânea à medição da resposta elétrica do dispositivo, com elevada resolução e estabilidade (Tektronix, 2021). Essa capacidade é especialmente relevante para a obtenção de resultados confiáveis, particularmente em dispositivos de potência ou de baixíssimo nível de corrente.

O software *LabVIEW*, amplamente utilizado em laboratórios e ambientes industriais, fornece recursos robustos para automação de testes e aquisição de dados, permitindo a integração com múltiplos instrumentos por meio de protocolos como GPIB, USB e RS-232 e empregando comandos SCPI (*Standard Commands for Programmable Instruments*) para controle dos instrumentos, mediante a arquitetura VISA (*Virtual Instrumentation Software Architecture*) (National Instruments, 2020). Essa integração reduz a necessidade de operação manual, facilita a configuração dos testes e aumenta a reprodutibilidade dos resultados.

Dada sua ampla aplicabilidade, simplicidade experimental e relevância na caracterização elétrica de dispositivos semicondutores, a técnica I-V foi adotada como base para o desenvolvimento da aplicação proposta neste trabalho. O objetivo central é a criação de uma interface funcional em *LabVIEW*, capaz de realizar medições, registrar dados e visualizar curvas I-V de forma automatizada e intuitiva, facilitando a análise elétrica em ambientes

de pesquisa e ensino e tornando o processo mais acessível, padronizado e eficiente para diferentes configurações de dispositivos semicondutores.

3. Método

O método adotado contemplou o desenvolvimento de uma aplicação voltada à aquisição automatizada de curvas I-V de dispositivos semicondutores, implementada na plataforma *LabVIEW*. O processo envolveu desde a criação da interface gráfica, seguindo princípios de usabilidade para garantir organização e clareza na disposição dos elementos (Nielsen, 1994), até a integração com instrumentos de geração e medição por meio da arquitetura VISA, que possibilita comunicação padronizada e confiável com diferentes equipamentos (National Instruments, 2020). Também foram implementadas rotinas para configuração e execução dos testes, registro das medições e apresentação gráfica dos resultados, além da definição de procedimentos de validação funcional por meio de testes experimentais com dispositivos semicondutores, assegurando que o sistema fosse capaz de configurar parâmetros, executar medições e visualizar resultados de forma simples, intuitiva e eficiente.

O sistema foi concebido para operar com três instrumentos principais: a unidade fonte-medida Keithley 2604B (SMU), responsável por gerar tensão e realizar medições precisas; o gerador de funções Tektronix AFG3022C, empregado para testes específicos que exigem mais sinais a serem gerados; e o multímetro digital Tektronix DMM4050, utilizado para medições complementares de tensão. A comunicação com a SMU e o gerador de funções foi realizada via USB, enquanto o multímetro foi conectado através de interface RS-232. Todos os comandos e aquisições foram feitos utilizando o protocolo SCPI, por meio da arquitetura VISA, garantindo padronização e controle confiável dos dispositivos (Balaji; Sasikumar; Ramesh, 2021).

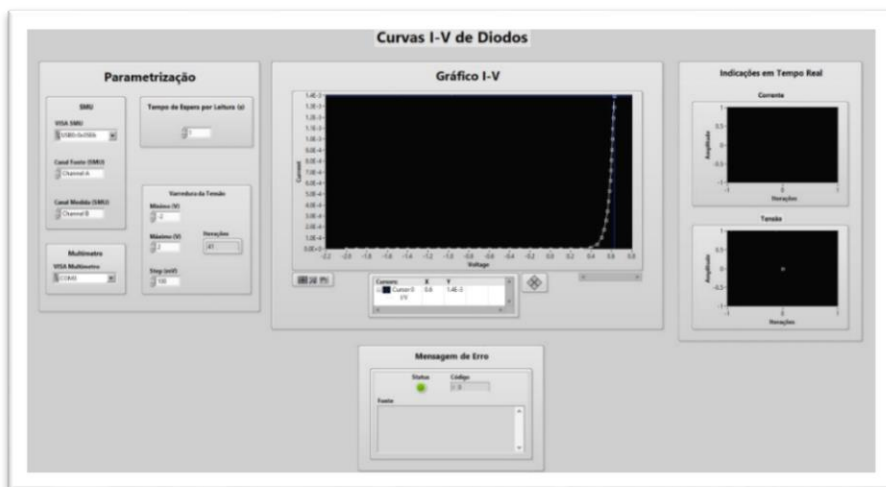
O desenvolvimento da aplicação seguiu um fluxo estruturado. Inicialmente, foram criados módulos para configuração de parâmetros de teste, como tipo de varredura, limites de tensão/corrente, número de pontos de medição e tempo de atraso entre cada leitura. Em seguida, foram implementadas rotinas para controle automático da SMU, permitindo varrer valores de tensão ou corrente e registrar simultaneamente as respostas elétricas do dispositivo sob teste.

Para a visualização dos resultados, a interface gráfica, exemplificada pela Figura 1, apresenta gráficos interativos em tempo real, permitindo ampliar regiões de interesse e analisar o comportamento do dispositivo durante a execução dos testes. Além disso, foram incorporadas funções para

exportar os dados em formatos textuais como “.lvm” e “.csv”, facilitando o tratamento posterior das informações em softwares de análise.

A etapa de validação experimental consistiu na realização de medições com dispositivos semicondutores reais, incluindo diodos e transistores bipolares de junção (BJT). Foram definidas sequências específicas de teste para cada tipo de componente, garantindo reprodutibilidade e coerência nas medições. Os resultados obtidos foram comparados com informações presentes nos respectivos *datasheets*, permitindo verificar a confiabilidade do sistema. Tais procedimentos seguiram o método adotado pelo artigo de Saufi, Abdullah e Yaacob (2018).

Figura 1. Exemplo da Interface Gráfica



Fonte: Próprios autores.

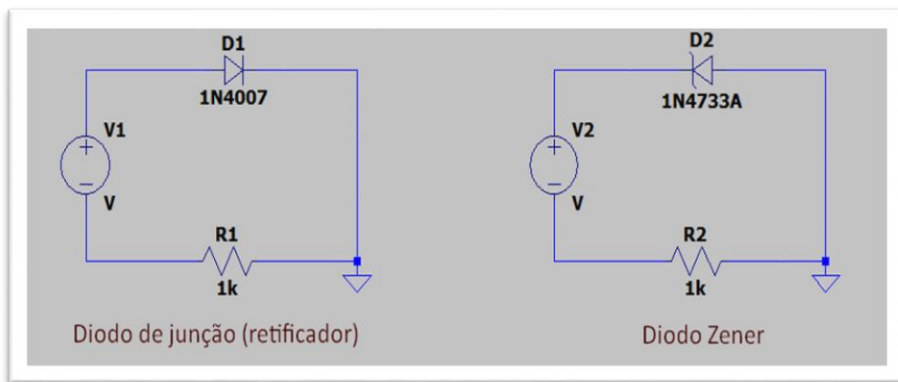
Por fim, o método desenvolvido possibilita que a aplicação seja utilizada tanto em ambientes acadêmicos, como ferramenta didática para ensino de eletrônica e caracterização de semicondutores, quanto em contextos industriais, para controle de qualidade e desenvolvimento de produtos.

4. Análise e Resultados

O processo de validação da aplicação desenvolvida foi realizado por meio de testes experimentais com diferentes dispositivos semicondutores, contemplando medições em diodos e transistores bipolares de junção (BJT). O circuito de teste para os diodos, visto pela Figura 2, foi montado de forma a aplicar tensão controlada via SMU e registrar a corrente correspondente,

enquanto a tensão nos terminais do dispositivo era monitorada pelo multímetro.

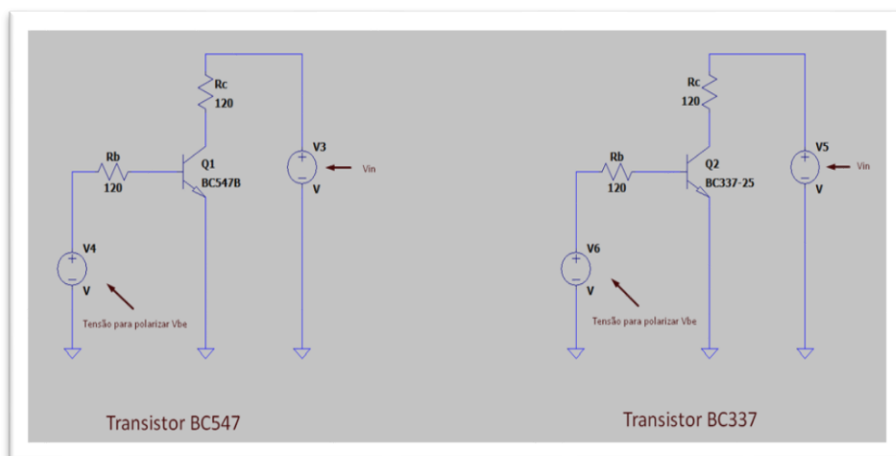
Figura 2. Circuito de teste para diodos



Fonte: Próprios autores.

E o circuito de teste para os transistores, visto em sua configuração principal pela Figura 3, foi obtido de modo a aplicar as tensões pelo gerador de funções Tektronix AFG3022C, e as medições tanto de corrente quanto de tensão serem realizadas via SMU.

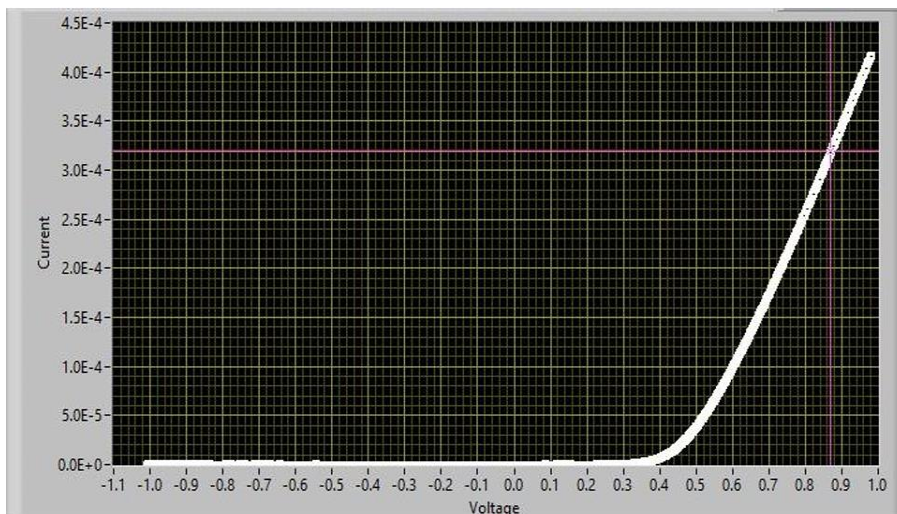
Figura 3. Circuito de teste para transistores



Fonte: Próprios autores.

Nos ensaios com diodos, foram analisados um diodo retificador 1N4007 e um diodo Zener de 5V1. Para o 1N4007, a curva I-V obtida, ilustrada pela Figura 4, apresentou o comportamento esperado, conforme descrito por Sedra e Smith (2014), com crescimento exponencial da corrente na região de condução direta e corrente praticamente nula na polarização reversa. Esse resultado confirma a adequação do método para capturar o comportamento característico de diodos de uso geral.

Figura 4. Curva I-V obtida para o diodo 1N4007



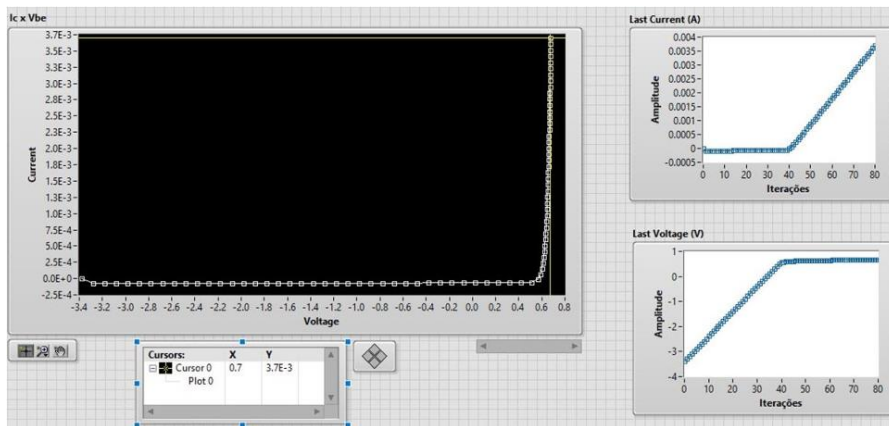
Fonte: Próprios autores.

No caso do diodo Zener, observou-se a região de condução direta semelhante à do 1N4007 e, em polarização reversa, a clara identificação da tensão de ruptura em torno de 5,1 V, valor condizente com o especificado no *datasheet* da *Vishay Semiconductors* (2024), além de elevada concordância entre medições repetidas, evidenciando a estabilidade e repetibilidade do sistema.

Para os transistores bipolares BC547B e BC337-25, que constituíram os transistores testados, foram obtidas as curvas i_C (corrente do terminal coletor) *versus* v_{BE} (tensão da junção base-emissor) e i_C *versus* v_{CE} (tensão da junção coletor-emissor), permitindo analisar as diferentes regiões de operação. As curvas i_C - v_{BE} indicaram um crescimento exponencial da corrente de coletor a partir da tensão da junção base-emissor no intervalo de 0,6 V a 0,7 V, comportamento coerente com a teoria (Sedra e Smith, 2014; Razavi, 2021), e o *datasheet* relacionado (ON Semiconductor, 2001). A Figura

5 ilustra um resultado obtido da curva i_C - v_{BE} do transistor BC547B, com indicação específica desta curva no gráfico central, além das indicações individuais, por quantidade de iterações, da corrente do coletor e tensão da junção base-emissor, nos gráficos situados à direita.

Figura 5. Curva i_C - v_{BE} com o transistor BC547B

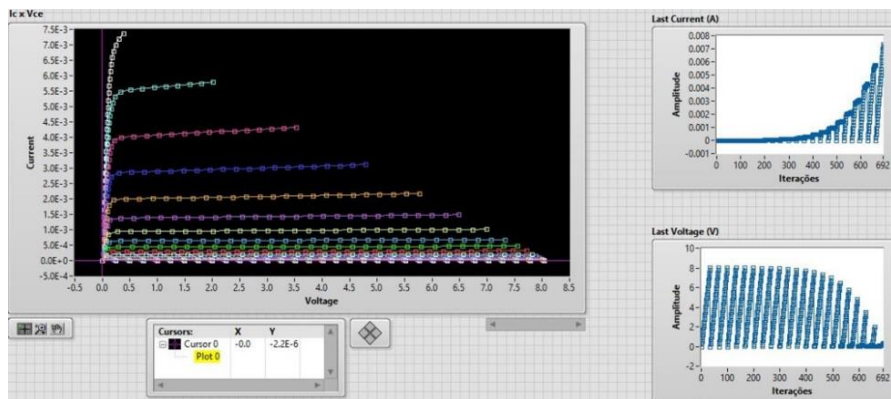


Fonte: Próprios autores.

Já as curvas i_C - v_{CE} mostraram de forma clara as regiões de corte, ativa e saturação, com separação definida entre as curvas correspondentes a diferentes tensões da junção base-emissor, evidenciando a capacidade do sistema em discriminar parâmetros importantes de operação, como explicado por Razavi (2021). A Figura 6 ilustra um resultado obtido com o transistor BC547B, na qual verifica-se a presença de várias curvas i_C - v_{CE} , concebidas por diferentes tensões v_{BE} .

Em todos os ensaios realizados, a aplicação demonstrou alta repetibilidade e precisão, apresentando desvios-padrão dos resultados entre experimentos na ordem de grandeza de, no máximo, 10^{-6} ; dessa forma, produzindo resultados consistentes com as informações de referência e com comportamento esperado para cada dispositivo testado. A possibilidade de visualização em tempo real das curvas, aliada à automação na aquisição e ao registro dos dados em arquivos textuais, mostrou-se vantajosa tanto para análises rápidas quanto para estudos mais aprofundados. Esses resultados validam a confiabilidade da aplicação e reforçam seu potencial de uso em contextos acadêmicos e industriais.

Figura 6. Curvas i_C - v_{CE} com o transistor BC547B



Fonte: Próprios autores.

5. Conclusão

O desenvolvimento da aplicação proposta demonstrou que é possível implementar uma plataforma eficiente e confiável para a caracterização elétrica de dispositivos semicondutores, capaz de realizar medições automatizadas de curvas I-V com alta precisão e repetibilidade. A integração entre o software *LabVIEW* e os instrumentos de medição, por meio da arquitetura VISA e do protocolo SCPI, permitiu a comunicação estável e o controle completo do processo, enquanto a interface gráfica desenvolvida garantiu operação intuitiva e visualização em tempo real dos resultados.

Os testes experimentais realizados com diodos e transistores bipolares confirmaram que o sistema atende aos requisitos de desempenho estabelecidos pelo método, apresentando concordância entre os dados obtidos e as informações fornecidas em *datasheets*. Essa consistência valida a aplicação tanto para uso acadêmico, como ferramenta didática no ensino de eletrônica e caracterização de semicondutores, quanto para aplicação em ambientes industriais, no controle de qualidade e no desenvolvimento de novos produtos.

Além de atender ao objetivo principal do trabalho, a aplicação desenvolvida oferece flexibilidade para futuras expansões, como a inclusão de outros tipos de dispositivos, a implementação de controle térmico durante as medições e a integração com bancos de dados para armazenamento e análise de longo prazo. Tais aprimoramentos podem ampliar ainda mais a aplicabilidade e a relevância da ferramenta em diferentes contextos.

Referências

- AVRAHAM, T.; DHYANI, M.; BERNSTEIN, J. B. Reliability Challenges, Models, and Physics of Silicon Carbide and Gallium Nitride Power Devices. **Energies**, v. 18, n. 5, p. 1046, 2025.
- BALAJI, B. A.; SASIKUMAR, S.; RAMESH, K. SCPI based integrated test and measurement environment using LabVIEW. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. **IOP Publishing**, 2021. p. 012036.
- GHIBAUDO, G. New method for the extraction of MOSFET parameters. **Electronics Letters**, v. 24, n. 9, p. 543–545, 1988.
- KEYSIGHT TECHNOLOGIES. Best Practices for I-V Characterization. Application **Note 3123-1721.EN**, 19 set. 2023. Disponível em: https://www.keysight.com/us/en/assets/3123_1721/application-notes/Best-Practices-for-IV-Characterization.pdf. Acesso em: 22 jul. 2025.
- NATIONAL INSTRUMENTS. **Introduction to LabVIEW Tutorial**. 2020. Disponível em: https://www.ni.com/pdf/gettingstarted/introduction_to_labview_tutorial.pdf. Acesso em: 13 set. 2024.
- NIELSEN, J. **Usability engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1994.
- ON SEMICONDUCTOR. BC337, BC337-16, BC337-25, BC337-40, BC338-25 - NPN Silicon Transistor. **Document no. 308432** (Publication BC337/D Issue AD), out. 2001. Disponível em: <https://www.farnell.com/datasheets/308432.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2025.
- RAZAVI, B. **Fundamentals of microelectronics**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2021.
- SAUFI, N. S. M.; ABDULLAH, N. S. Y.; YAACOB, M. I. H. LabVIEW-based data acquisition system for Diode IV Characterization. **Adv. Sci. Technol. Eng. Syst. J**, v. 3, p. 348-351, 2018.
- SEDRA, A. S.; SMITH, K. C. **Microeletrônica**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2014.
- SZE, S. M.; NG, K. K. **Physics of Semiconductor Devices**. 3. ed. Hoboken: Wiley-Interscience, 2006.
- TEKTRONIX. Series 2600B System SourceMeter Instrument Reference Manual. Part number 2600BS-901-01F, 10 nov. 2021. Disponível em: <https://www.tek.com/en/keithley-source-measure-units/smu-2600b-series-sourcemeter-manual-8>. Acesso em: 3 dez. 2024.

TIERNAN, P. Enhancing the learning experience of undergraduate technology students with LabVIEW™ software. **Computers & Education**, v. 55, p. 1579-1588, 2010.

VISHAY SEMICONDUCTORS. 1N4728A to 1N4761A Zener Diodes.

Document n.º 85816, Rev. 2.7, 07 nov. 2024. Disponível em:

<https://www.vishay.com/docs/85816/1n4728a.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2025.



LIVROS, REVISTAS, JORNAIS, EBOOKS E EMAGAZINES

-  www.foxtablet.com.br
-  contato@foxtablet.com.br
-  www.fb.com/foxtablet
-  [@foxtablet](https://www.instagram.com/foxtablet)
-  [foxtablet.bsky.social](https://twitter.com/foxtablet)

AUTORES

Adriel Christian Diniz Leite

Letícia Souza Netto Brandi

Anderson Rodrigo da Costa Luz

Luan D. Eto Pereira

André Munhoz de Argollo Ferrão

Mágila M. S. Ferreira

André Romanin

Marcelo Chaim Chohfi

Andressa Cristina de Azevedo Barbosa

Maria Ângela Lourençoni

Cláudio Sérgio Sartori

Mirella Novais Oliveira

Diogo Timóteo Gonçalves Cortez

Osmar da Silva Laranjeiras

Felipe Jaramillo Vélez

Otávio Cardoso

Fernando dos Santos Ueda

Otávio Ribeiro Silverio

Fernando Dutra de Oliveira

Patrícia Klinkerfus de Campos

Irval Cardoso de Faria

Paulo Henrique Leme Ramalho

Jane Shirley Escodro Ferretti

Ricardo José Orsi de Sanctis

Jasiel E. P. Oliveira

Rubens Pantano Filho

João Alexandre Paschoalin Filho

Sofia Benko Faria

José Erick de Souza Lima

Sueli de Sá Giovani

Joyce Bittencourt Teixeira de Oliveira

Yasmin Moreira Vieira de Souza

Lauro Araújo Mota