



COERÇÃO BOOLEANA IMPLÍCITA EM PLANILHAS ELETRÔNICAS: LINGUAGEM NATURAL, ATRIBUIÇÃO COMPUTACIONAL DE SIGNIFICADO E LETRAMENTO DIGITAL

IMPLICIT BOOLEAN COERCION IN ELECTRONIC SPREADSHEETS: NATURAL LANGUAGE, COMPUTATIONAL ATTRIBUTION OF MEANING, AND DIGITAL LITERACY

COERCIÓN BOOLEANA IMPLÍCITA EN HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS: LENGUAJE NATURAL, ATRIBUCIÓN COMPUTACIONAL DE SIGNIFICADO Y ALFABETIZACIÓN DIGITAL

Rafael Alberto Gonçalves¹

e778378

<https://doi.org/10.47820/recima21.v7i7.8378>

PUBLICADO: 07/2026

RESUMO

O presente estudo examina a coerção booleana implícita em planilhas eletrônicas e suas implicações para a compreensão das relações entre linguagem natural, atribuição computacional de significado e letramento digital. A investigação parte da observação de que determinadas expressões semanticamente associadas aos valores de verdade podem ser reconhecidas e incorporadas a estruturas lógicas pelos sistemas, mesmo sem operadores explícitos ou fórmulas declaradas. O *corpus* compreende Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc, WPS Spreadsheets e Zoho Sheet, analisados por meio de abordagem qualitativa, comparativa e exploratória fundamentada em estudos de interação humano-computador, cognição aplicada e mediação tecnológica. Os resultados demonstram que expressões pertencentes à linguagem ordinária podem ser reclassificadas e incorporadas a categorias formalmente reconhecidas pela lógica computacional. Conclui-se que a compreensão desses mecanismos constitui aspecto relevante para o desenvolvimento do letramento digital e para a interpretação crítica de ambientes tecnológicos contemporâneos.

PALAVRAS-CHAVE: Coerção booleana implícita. Atribuição computacional de significado. Linguagem natural. Letramento digital. Planilhas eletrônicas.

ABSTRACT

This study examines implicit boolean coercion in electronic spreadsheets and its implications for understanding the relationships between natural language, computational meaning attribution, and digital literacy. The investigation is based on the observation that certain expressions semantically associated with truth values can be recognized and incorporated into logical structures by computational systems, even in the absence of explicit operators or declared formulas. The corpus comprises Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc, WPS Spreadsheets, and Zoho Sheet, analyzed through a qualitative, comparative, and exploratory approach grounded in studies of human-computer interaction, applied cognition, and technological mediation. The results demonstrate that expressions belonging to ordinary language can be reclassified and incorporated into categories formally recognized by computational logic. It is concluded that understanding these mechanisms constitutes a relevant aspect of digital literacy and supports a more critical interpretation of contemporary technological environments.

KEYWORDS: *Implicit Boolean Coercion. Computational Meaning Attribution. Natural Language. Digital Literacy. Electronic Spreadsheets.*

¹ Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (FURB). Professor e Pesquisador com foco em inconsistências aritméticas no Microsoft Excel e no rigor da Educação Matemática Global.



RESUMEN

El presente estudio examina la coerción booleana implícita en hojas de cálculo electrónicas y sus implicaciones para la comprensión de las relaciones entre el lenguaje natural, la atribución computacional de significado y la alfabetización digital. La investigación parte de la observación de que determinadas expresiones semánticamente asociadas a los valores de verdad pueden ser reconocidas e incorporadas a estructuras lógicas por los sistemas, incluso sin operadores explícitos ni fórmulas declaradas. El corpus comprende Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc, WPS Spreadsheets y Zoho Sheet, analizados mediante un enfoque cualitativo, comparativo y exploratorio fundamentado en estudios de interacción humano-computadora, cognición aplicada y mediación tecnológica. Los resultados demuestran que expresiones pertenecientes al lenguaje ordinario pueden ser reclasificadas e incorporadas a categorías formalmente reconocidas por la lógica computacional. Se concluye que la comprensión de estos mecanismos constituye un aspecto relevante para el desarrollo de la alfabetización digital y para la interpretación crítica de los entornos tecnológicos contemporáneos.

PALABRAS CLAVE: *Coerción booleana implícita. Atribución computacional de significado. Lenguaje natural. Alfabetización digital. Hojas de cálculo electrónicas.*

1. INTRODUÇÃO

A expansão das tecnologias digitais redefiniu práticas educacionais, formas de interação e processos de mediação do conhecimento em ambientes computacionais contemporâneos. Nesse contexto, as planilhas eletrônicas passaram a ocupar posição estratégica em instituições de ensino, atividades administrativas e experiências formativas relacionadas ao letramento digital. Mais do que ferramentas destinadas à organização de dados, esses ambientes integram operações matemáticas, estruturas lógicas e comandos textuais em uma mesma arquitetura funcional, ampliando sua relevância nos processos de produção, representação e tratamento da informação (GONÇALVES; MEDEIROS, 2018; COSCARELLI, 2016).

A crescente presença dessas aplicações no cotidiano acadêmico ampliou igualmente a importância das interfaces como elementos mediadores da experiência cognitiva. Conforme observam Norman (2013) e Shneiderman *et al.* (2016), sistemas digitais não apenas executam comandos, mas estabelecem modelos específicos de inteligibilidade capazes de influenciar percepção, previsibilidade funcional e compreensão sintática durante a interação entre sujeito e software. Em contextos educacionais, essa dinâmica torna-se particularmente relevante, considerando que parte significativa dos repertórios computacionais iniciais é construída por meio de plataformas cuja lógica interpretativa permanece parcialmente invisível aos usuários.

Entre os fenômenos associados a esse cenário, destaca-se a conversão automática de determinadas expressões textuais em estruturas booleanas reconhecidas internamente pelos sistemas. Termos como “falso”, “verdadeiro”, “false” e “true” frequentemente passam por processos de reclassificação semântica mesmo na ausência de operadores formais, fórmulas



declaradas ou marcadores explícitos de processamento lógico. Como consequência, conteúdos originalmente inseridos como linguagem natural passam a assumir comportamentos compatíveis com categorias formais de processamento computacional.

A relevância desse fenômeno ultrapassa questões estritamente técnicas relacionadas ao funcionamento interno do software. O aspecto central da discussão reside na naturalização de mecanismos interpretativos que tendem a permanecer pouco perceptíveis durante a utilização cotidiana das tecnologias digitais. Conforme argumenta Lévy (2010), ambientes computacionais contemporâneos participam ativamente da reorganização dos modos de percepção, interpretação e construção do conhecimento. Sob essa perspectiva, a coerção booleana implícita pode favorecer formas de interação marcadas pela assimilação instrumental de comportamentos computacionais cuja lógica subjacente raramente se torna objeto de reflexão crítica.

A problemática torna-se ainda mais significativa diante da ampla disseminação de plataformas como Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc, WPS Spreadsheets e Zoho Sheet em contextos acadêmicos, profissionais e domésticos. Embora apresentem arquiteturas distintas, tais sistemas compartilham mecanismos semelhantes de reconhecimento booleano implícito, sugerindo a consolidação de práticas interpretativas convergentes voltadas à priorização semântica de determinadas entradas linguísticas.

Apesar da ampla produção acadêmica relacionada ao uso educacional das planilhas eletrônicas, à interação humano-computador e à mediação tecnológica da aprendizagem, permanecem escassas investigações dedicadas à compreensão dos mecanismos pelos quais certas entradas linguísticas são reinterpretadas e incorporadas a estruturas lógicas pelos sistemas computacionais. Em particular, observa-se limitada atenção à coerção booleana implícita enquanto processo de atribuição computacional de significado em ambientes amplamente utilizados em atividades educacionais e profissionais. Tal lacuna assume relevância crescente diante da necessidade de formação crítica para atuação em ecossistemas digitais complexos, nos quais letramento digital e competência informacional constituem dimensões fundamentais para a compreensão dos processos de organização, circulação e interpretação da informação (CERIGATTO, 2018).

Diante desse contexto, o presente estudo objetiva examinar a coerção booleana implícita em planilhas eletrônicas e suas repercussões sobre inteligibilidade sintática, atribuição computacional de significado e letramento digital em ambientes educacionais contemporâneos. Para tanto, desenvolve-se investigação qualitativa, comparativa e exploratória fundamentada em estudos de interação humano-computador, cognição aplicada e mediação tecnológica da



aprendizagem, tomando como *corpus* analítico diferentes plataformas amplamente utilizadas em contextos educacionais e profissionais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A compreensão dos fenômenos associados à coerção booleana implícita exige uma abordagem capaz de articular linguagem, lógica, cognição e mediação tecnológica. Mais do que uma característica operacional presente em determinados sistemas, o reconhecimento automático de expressões textuais evidencia formas específicas de atribuição de significado produzidas durante a interação entre sujeitos e artefatos digitais. Nesse sentido, a presente fundamentação examina os pressupostos teóricos que sustentam a relação entre linguagem natural, formalização lógica, inteligibilidade funcional e aprendizagem mediada por tecnologias amplamente utilizadas em contextos educacionais.

2.1. Linguagem natural e formalização algorítmica

A linguagem natural caracteriza-se pela flexibilidade interpretativa, pela dependência contextual e pela coexistência de múltiplos significados para uma mesma expressão. Tal condição constitui um dos elementos centrais da comunicação humana, permitindo que sentidos sejam continuamente negociados em função das circunstâncias de uso. Em contraste, sistemas informatizados operam por meio de estruturas formais destinadas à redução de ambiguidades e à execução consistente de procedimentos previamente estabelecidos. A coexistência desses dois domínios produz uma tensão permanente entre abertura semântica e determinação lógica.

Segundo Winograd e Flores (1986), a interação entre indivíduos e artefatos tecnológicos não pode ser compreendida exclusivamente como transferência de informações, pois envolve processos de interpretação capazes de influenciar a própria construção do significado. Sob essa perspectiva, o funcionamento de um sistema não depende apenas de sua arquitetura técnica, mas também das formas pelas quais determinadas ações tornam-se inteligíveis para aqueles que o utilizam.

Manovich (2001) observa que a expansão da cultura digital intensificou a presença de mecanismos responsáveis por converter elementos simbólicos em estruturas passíveis de processamento automatizado. Como consequência, determinadas expressões deixam de ocupar exclusivamente uma posição linguística para integrar modelos formais de validação e reconhecimento. A passagem entre esses domínios nem sempre ocorre de maneira explícita, tornando relevante a análise das formas pelas quais significados são reorganizados durante a interação com recursos informatizados.



Em contextos educacionais, tal fenômeno adquire importância particular porque influencia a compreensão dos critérios empregados para interpretar conteúdos inseridos pelos usuários. Quando a formalização ocorre sem indicação suficiente dos processos envolvidos, amplia-se a possibilidade de assimilação prática dissociada da compreensão conceitual dos princípios que sustentam determinado comportamento tecnológico (LÉVY, 2010; COSCARELLI, 2016).

2.2. Lógica booleana e atribuição computacional de significado

A lógica booleana constitui um dos fundamentos da racionalidade computacional contemporânea ao estabelecer um modelo de representação baseado em estados discretos de validação. A partir das contribuições de George Boole, proposições passaram a ser formalizadas por relações binárias associadas às noções de verdade e falsidade, permitindo a construção de estruturas capazes de sustentar operações lógicas em diferentes níveis da computação moderna.

Embora concebida originalmente como sistema formal de natureza matemática, sua incorporação às arquiteturas digitais ampliou significativamente o alcance dessas categorias. Valores booleanos passaram a integrar mecanismos responsáveis pela validação de condições, pelo tratamento de dados e pela execução de procedimentos automatizados. Como consequência, determinados elementos linguísticos podem ser incorporados a estruturas de processamento que transcendem sua função comunicacional imediata.

Tal dinâmica possui relevância epistemológica por evidenciar formas de atribuição computacional de significado. Em determinadas circunstâncias, uma mesma unidade lexical pode assumir diferentes estatutos funcionais conforme os critérios empregados pela arquitetura computacional, transitando entre usos comunicacionais, representações simbólicas e categorias formalmente reconhecidas pelo sistema. Nesse contexto, a formalização não atua apenas como mecanismo de conversão de dados, mas também como procedimento de classificação capaz de redefinir o papel operacional atribuído a determinados elementos durante o processamento.

A relevância dessa discussão não reside apenas na existência de categorias booleanas, mas na forma pela qual plataformas digitais articulam linguagem e formalização. Quando entradas semanticamente reconhecidas recebem tratamento especializado sem explicitação suficiente dos critérios empregados, criam-se condições favoráveis à naturalização de comportamentos cuja lógica subjacente permanece parcialmente invisível para parcela significativa dos usuários.



2.3. Inteligibilidade e previsibilidade como requisitos da aprendizagem

A qualidade da interação com recursos tecnológicos depende, em grande medida, da capacidade de compreender relações existentes entre ação, processamento e resultado. Norman (2013) argumenta que a construção de modelos mentais adequados está diretamente associada à clareza com que um artefato comunica os princípios responsáveis por seu funcionamento. Dessa forma, inteligibilidade não corresponde apenas à facilidade de utilização, mas à possibilidade de compreender os critérios que orientam determinada resposta produzida pelo sistema.

Sob perspectiva semelhante, Shneiderman *et al.* (2016) destacam que a previsibilidade constitui elemento fundamental para a consolidação de experiências consistentes de interação. Quando comportamentos observados correspondem às expectativas construídas pelo usuário, torna-se mais provável o desenvolvimento de interpretações coerentes acerca da lógica empregada pela ferramenta. Em sentido oposto, respostas produzidas a partir de critérios pouco perceptíveis podem dificultar a compreensão dos mecanismos envolvidos.

Essa discussão assume relevância particular no campo educacional. Conforme Sweller (1988), a construção do conhecimento depende não apenas do acesso à informação, mas também da forma pela qual estruturas cognitivas organizam e interpretam os elementos presentes em determinada atividade. Em situações nas quais a compreensão do resultado ocorre sem compreensão equivalente dos princípios responsáveis por sua produção, amplia-se a possibilidade de aprendizagem instrumental baseada na reprodução de procedimentos observados.

Sob essa perspectiva, inteligibilidade e previsibilidade ultrapassam dimensões associadas à usabilidade e passam a constituir requisitos epistemológicos relevantes para processos formativos mediados por tecnologia. A compreensão crítica de um recurso depende não apenas daquilo que ele realiza, mas também da possibilidade de tornar perceptíveis os critérios que orientam suas decisões interpretativas.

2.4. Planilhas eletrônicas como espaços de mediação cognitiva

As planilhas eletrônicas consolidaram-se como um dos recursos mais difundidos em atividades acadêmicas, profissionais e administrativas. Sua ampla adoção decorre da capacidade de integrar operações matemáticas, organização de dados, representação simbólica e tratamento lógico em uma mesma estrutura funcional. Conforme destacam Gonçalves e Medeiros (2018), esses ambientes passaram a desempenhar papel relevante na articulação



entre conhecimentos técnicos e práticas formativas relacionadas ao uso das tecnologias da informação.

Mais do que ferramentas voltadas à produtividade, tais sistemas configuram ambientes nos quais estudantes e profissionais entram em contato com diferentes formas de abstração, modelagem e formalização. Gonçalves (2014) observa que a utilização de planilhas favorece o desenvolvimento do raciocínio analítico e a assimilação de conceitos que articulam teoria e aplicação prática. Nessa perspectiva, a interação com esses recursos pode ser compreendida como atividade mediada por instrumentos culturais que participam da organização das experiências formativas e da elaboração de sentidos, aspecto compatível com as reflexões de Vygotsky (2007) acerca do papel dos sistemas simbólicos na constituição da atividade intelectual.

Entretanto, a relevância pedagógica dessas plataformas não decorre apenas das tarefas que possibilitam executar, mas também dos critérios incorporados ao seu funcionamento. Decisões arquitetônicas relacionadas ao reconhecimento, à categorização e ao tratamento das informações influenciam diretamente a forma pela qual elementos são apresentados aos usuários, condicionando modos específicos de percepção e organização do conhecimento. Como consequência, certas operações tendem a ser assimiladas como comportamentos naturais da ferramenta, ainda que os mecanismos responsáveis por sua ocorrência permaneçam pouco evidentes.

Nesse contexto, a investigação da coerção booleana implícita ultrapassa aspectos estritamente técnicos e alcança questões relacionadas ao letramento digital. Conforme argumenta Gonçalves (2025), comportamentos incorporados a plataformas amplamente difundidas tendem a ser naturalizados pelos usuários, mesmo quando seus fundamentos permanecem insuficientemente compreendidos. Examinar tais dinâmicas torna-se relevante para compreender como ambientes digitais participam da formação de repertórios associados à compreensão de estruturas lógicas, aos processos de atribuição computacional de significado e ao desenvolvimento de competências necessárias para atuação crítica em contextos tecnologicamente mediados.

3. METODOLOGIA

A investigação de fenômenos situados na interseção entre linguagem natural e formalização lógica exige procedimentos capazes de examinar não apenas resultados observáveis, mas também os critérios interpretativos responsáveis por sua produção. Considerando que o objeto analisado envolve processos de atribuição computacional de



significado, adotou-se um percurso metodológico orientado à observação comparativa de comportamentos semânticos incorporados a planilhas eletrônicas amplamente utilizadas em atividades educacionais e profissionais. Tal direcionamento possibilita compreender de que maneira determinadas expressões transitam entre categorias linguísticas e enquadramentos lógicos durante a interação com sistemas digitais. Conforme argumentam Winograd e Flores (1986), a relação estabelecida entre sujeitos e artefatos tecnológicos envolve processos interpretativos que ultrapassam a simples execução de comandos, tornando relevante a análise das formas pelas quais significados são produzidos, reconhecidos e reorganizados.

3.1. Delineamento investigativo

O estudo caracteriza-se como pesquisa qualitativa, exploratória e comparativa. A escolha dessa abordagem decorre da natureza do fenômeno examinado, cuja análise exige o exame das relações estabelecidas entre elementos linguísticos e categorias formais de validação presentes em ambientes informatizados. Diferentemente de investigações voltadas à mensuração de desempenho ou à identificação de correlações estatísticas, a presente proposta concentra-se na observação de mecanismos de reconhecimento semântico identificáveis durante a utilização de planilhas eletrônicas.

Neste trabalho, a expressão coerção booleana implícita designa situações nas quais entradas produzidas em linguagem ordinária passam a receber tratamento lógico especializado sem a utilização prévia de operadores formais, fórmulas declaradas ou marcadores sintáticos equivalentes. O conceito também abrange circunstâncias em que tal reclassificação ocorre sem explicitação suficiente dos mecanismos empregados pela aplicação. A adoção dessa categoria analítica fundamenta-se na necessidade de investigar ocorrências nas quais elementos lexicalmente comuns assumem funções compatíveis com a lógica computacional.

Tal perspectiva aproxima-se das reflexões de Norman (2013), segundo as quais a relação entre usuários e artefatos digitais depende não apenas da capacidade operacional das ferramentas, mas também da inteligibilidade dos princípios que orientam seu funcionamento. Sob esse entendimento, o interesse da pesquisa não reside na avaliação de funcionalidades específicas, mas na análise das condições pelas quais determinados elementos passam a integrar categorias lógicas formalmente reconhecidas durante a interação.

3.2. Constituição do *corpus*



O *corpus* investigativo foi constituído por cinco aplicações de planilha eletrônica amplamente difundidas em contextos acadêmicos, administrativos e corporativos: Microsoft Excel, Google Sheets, LibreOffice Calc, WPS Spreadsheets e Zoho Sheet.

A seleção dessas aplicações fundamenta-se em três critérios complementares. O primeiro refere-se à expressiva presença desses recursos em instituições de ensino e ambientes profissionais. O segundo relaciona-se à diversidade existente entre soluções proprietárias, projetos de código aberto e serviços disponibilizados por infraestrutura de nuvem. O terceiro decorre da possibilidade de examinar regularidades interpretativas em arquiteturas desenvolvidas por organizações distintas, permitindo identificar convergências relacionadas ao reconhecimento automatizado de determinadas expressões.

A constituição desse conjunto dialoga com discussões apresentadas por Gonçalves e Medeiros (2018), que destacam a relevância das planilhas eletrônicas na articulação entre formação tecnológica e práticas sociais contemporâneas. De modo complementar, Gonçalves e Medeiros (2020) observam que recursos digitais amplamente difundidos passaram a desempenhar papel significativo na aproximação entre experiências acadêmicas e demandas profissionais. Nessa mesma direção, Gonçalves (2014) evidencia a crescente incorporação dessas ferramentas em processos de ensino relacionados ao desenvolvimento do raciocínio analítico e à resolução de problemas.

3.3. Procedimentos observacionais

A etapa empírica foi conduzida mediante inserção direta de conteúdos textuais em células vazias, sem emprego de fórmulas, operadores, macros ou estruturas adicionais capazes de interferir no comportamento originalmente disponibilizado por cada aplicação examinada.

Foram selecionadas as expressões “falso”, “verdadeiro”, “false” e “true”. A escolha desses vocábulos decorre de sua condição singular, uma vez que permanecem plenamente compreensíveis na comunicação cotidiana e, simultaneamente, mantêm correspondência com categorias booleanas amplamente utilizadas na computação. Tal característica permite examinar circunstâncias em que elementos pertencentes à linguagem ordinária passam a receber tratamento compatível com estruturas formais de validação lógica.

Após a confirmação das entradas realizadas, registraram-se modificações relacionadas à apresentação visual, ao enquadramento semântico e ao comportamento assumido pelos conteúdos observados. Paralelamente, foram conduzidas verificações complementares destinadas a distinguir cadeias textuais convencionais de valores formalmente reconhecidos pela arquitetura lógica subjacente às aplicações analisadas.



Entre os procedimentos complementares, utilizaram-se funções internas de tipagem e identificação de conteúdo, incluindo verificações equivalentes às funções ÉTEXTO e TIPO. Tal estratégia possibilitou examinar se expressões originalmente inseridas como linguagem ordinária permaneciam classificadas como texto ou se passavam a ocupar categorias distintas de reconhecimento após o processamento realizado pelo sistema.

Também foram observadas situações envolvendo referências entre células, fórmulas condicionais e inserções automatizadas, permitindo comparar comportamentos associados à entrada direta realizada pelo usuário com resultados produzidos por mecanismos internos das próprias aplicações.

A adoção desse conjunto de procedimentos possibilitou examinar não apenas alterações de representação visual, mas também processos de reclassificação semântica associados ao tratamento computacional conferido às expressões analisadas.

3.4. Categorias analíticas

A interpretação dos dados foi organizada a partir de quatro categorias complementares.

A primeira correspondeu à transformação visual, compreendida como qualquer alteração perceptível produzida após a validação da entrada originalmente inserida.

A segunda contemplou a consistência semântica, examinando a relação estabelecida entre o conteúdo fornecido pelo usuário e o significado atribuído pela aplicação.

A terceira concentrou-se na previsibilidade funcional, entendida como a possibilidade de antecipação das respostas apresentadas a partir das informações disponibilizadas durante a interação.

A quarta abordou a inteligibilidade sintática, compreendida como a capacidade de identificar os critérios empregados para enquadramento, interpretação e tratamento das expressões observadas.

A definição dessas categorias encontra respaldo em contribuições da interação humano-computador voltadas à compreensão de sistemas digitais, especialmente aquelas relacionadas à construção de modelos mentais, transparência operacional e coerência interpretativa (NORMAN, 2013; SHNEIDERMAN *et al.*, 2016).

3.5. Fundamentação interpretativa



A análise apoiou-se em contribuições oriundas da lógica booleana, da interação humano-computador, da cognição aplicada e dos estudos sobre letramento digital. A articulação desses campos permite compreender o reconhecimento semântico automatizado não apenas como característica funcional de determinadas aplicações, mas como fenômeno associado aos processos de atribuição computacional de significado em ambientes tecnológicos contemporâneos.

A interpretação desenvolvida não teve por finalidade identificar inadequações de implementação nem estabelecer hierarquias entre aplicações. O interesse concentrou-se na compreensão das formas pelas quais elementos pertencentes à linguagem ordinária passam a integrar estruturas formais de validação lógica, assumindo funções distintas em decorrência dos mecanismos de classificação empregados pelas arquiteturas computacionais.

Tal direcionamento aproxima-se das reflexões de Lévy (2010) acerca das transformações cognitivas associadas à cultura digital e das discussões propostas por Coscarelli (2016) sobre práticas de letramento em ambientes mediados por tecnologia. De modo complementar, as contribuições de Sweller (1988) permitem compreender que a construção do conhecimento depende não apenas do acesso à informação, mas também dos processos pelos quais estruturas cognitivas organizam e assimilam os elementos presentes durante uma atividade de aprendizagem.

Sob essa perspectiva, a coerção booleana implícita foi compreendida como objeto relevante de investigação por evidenciar situações nas quais categorias linguísticas passam a receber enquadramento lógico formalmente reconhecido pelos sistemas, inclusive quando verificações de tipagem indicam a transição de entradas originalmente inseridas como texto para valores compatíveis com entidades booleanas. Tal dinâmica produz repercussões relevantes para a inteligibilidade funcional, a previsibilidade dos comportamentos observados e a formação de repertórios associados ao letramento digital contemporâneo.

4. RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

A observação comparativa realizada nas plataformas investigadas possibilitou identificar padrões interpretativos que transcendem especificidades de implementação e alcançam dimensões relacionadas à atribuição computacional de significado. Mais do que registrar comportamentos isolados, a análise desenvolvida procurou compreender de que maneira determinadas expressões linguísticas passam a receber enquadramento lógico durante a interação com sistemas amplamente incorporados às práticas educacionais contemporâneas.



Os resultados obtidos indicam que a relação entre linguagem natural e formalização computacional não se limita à execução de comandos explícitos ou ao processamento de fórmulas declaradas. Em determinadas circunstâncias, conteúdos pertencentes ao vocabulário ordinário passam a ocupar categorias especializadas de interpretação, evidenciando formas particulares de mediação tecnológica frequentemente assimiladas como componentes naturais da experiência de uso.

A discussão apresentada a seguir examina esse fenômeno em diferentes níveis analíticos. Inicialmente, são observados padrões de reconhecimento booleano identificados nas plataformas examinadas. Na sequência, analisam-se aspectos relacionados à representação visual, ao enquadramento semântico, à previsibilidade funcional e às possíveis repercussões educacionais associadas à incorporação desses mecanismos interpretativos em ambientes amplamente utilizados para ensino, aprendizagem e organização da informação.

4.1. Reconhecimento booleano em planilhas eletrônicas contemporâneas

A observação conduzida nos ambientes analisados permitiu identificar mecanismos destinados ao reconhecimento automatizado de entradas semanticamente associadas à lógica booleana. Embora cada aplicação apresente características próprias de desenvolvimento, interface e arquitetura, verificou-se a ocorrência de comportamentos convergentes relacionados à forma pela qual certos elementos linguísticos são processados após sua inserção.

Tal convergência constitui aspecto particularmente relevante porque evidencia a existência de critérios operacionais compartilhados em diferentes ecossistemas digitais. Em vez de representar característica exclusiva de uma aplicação específica, o reconhecimento booleano manifesta-se em plataformas amplamente difundidas em contextos acadêmicos, administrativos e profissionais, sugerindo a consolidação de convenções que transcendem especificidades institucionais e tecnológicas.

Os dados obtidos revelam que vocábulos pertencentes ao repertório linguístico cotidiano podem receber enquadramento distinto daquele normalmente atribuído a cadeias textuais convencionais. Em determinadas circunstâncias, termos semanticamente associados às noções de verdade e falsidade passam a integrar categorias formalmente reconhecidas pelos sistemas, mesmo quando inseridos sem operadores, fórmulas ou estruturas sintáticas tradicionalmente vinculadas à programação e à lógica computacional.

Essa dinâmica adquire relevância analítica por evidenciar uma aproximação entre linguagem natural e formalização lógica realizada diretamente pela arquitetura das aplicações. O fenômeno observado demonstra que certos elementos lexicais deixam de ocupar posição



exclusivamente comunicacional e passam a integrar mecanismos internos de validação, classificação e tratamento informacional. Tal deslocamento constitui um dos aspectos centrais da coerção booleana implícita investigada neste estudo.

Tabela 1. Reconhecimento de expressões associadas à lógica booleana nas plataformas analisadas

| Plataforma | Expressão booleana nativa observada | Reclassificação lógica |
|------------------|-------------------------------------|------------------------|
| Microsoft Excel | VERDADEIRO / FALSO | Sim |
| Google Sheets | TRUE / FALSE | Sim |
| LibreOffice Calc | VERDADEIRO / FALSO | Sim |
| WPS Spreadsheets | TRUE / FALSE | Sim |
| Zoho Sheet | TRUE / FALSE | Sim |

Fonte: O autor, 2026.

4.2. Transformação visual e inteligibilidade sintática

Os resultados apresentados na seção anterior demonstraram que o reconhecimento booleano se encontra presente nas plataformas investigadas sob diferentes convenções linguísticas. Entretanto, a relevância desse comportamento não decorre exclusivamente da existência de mecanismos internos de validação lógica. Parte significativa de seus efeitos manifesta-se na forma pela qual as interfaces tornam perceptíveis os enquadramentos produzidos pelas aplicações. Nesse sentido, a dimensão visual assume relevância analítica por constituir o principal ponto de contato entre usuários e arquiteturas computacionais durante a interação.

Embora os comportamentos identificados tenham sido observados em todos os ambientes analisados, os registros apresentados a seguir foram obtidos no Microsoft Excel em razão de sua ampla difusão em contextos educacionais, administrativos e profissionais. As figuras possuem finalidade ilustrativa e destinam-se a demonstrar visualmente ocorrências cuja presença geral já foi sintetizada na Tabela 1.



Figura 1. Representação da expressão “verdadeiro” antes e após o reconhecimento booleano observado no Microsoft Excel

| | A | B |
|---|-----------------------|------------|
| 1 | Entrada | verdadeiro |
| 2 | Após validação | VERDADEIRO |

Fonte: O autor, 2026

A Figura 1 evidencia que o vocábulo originalmente inserido em linguagem ordinária passa a ser apresentado segundo convenções próprias da aplicação após a confirmação da entrada. Sob observação superficial, a modificação pode ser interpretada como simples ajuste de exibição. Contudo, análise mais cuidadosa revela que a alteração desempenha função comunicativa mais ampla, pois sinaliza a existência de um enquadramento produzido pela arquitetura subjacente.

O aspecto central não reside na utilização de letras maiúsculas, mas na incorporação de uma nova camada semântica ao elemento originalmente digitado. A interface deixa de atuar apenas como mecanismo de apresentação e passa a exercer papel ativo na mediação entre a entrada fornecida pelo usuário e categorias reconhecidas pelo sistema. Nessa perspectiva, a representação exibida não corresponde exclusivamente ao elemento lexical inserido, mas também ao enquadramento computacional atribuído àquela entrada.

Tal dinâmica aproxima-se das reflexões propostas por Winograd e Flores (1986), segundo as quais artefatos digitais participam da construção de sentidos durante a interação, influenciando a maneira pela qual ações e respostas são compreendidas pelos indivíduos. De forma complementar, Norman (2013) argumenta que a inteligibilidade de um sistema depende da capacidade de tornar perceptíveis os princípios responsáveis pelos comportamentos observados. Quando transformações ocorrem sem explicitação equivalente dos critérios empregados para sua produção, amplia-se a distância entre percepção imediata e compreensão efetiva dos mecanismos envolvidos.

Figura 2. Reprodução da representação reconhecida por meio de referência entre células no Microsoft Excel

| | A | B |
|---|--------------------------------|------------|
| 1 | Estrutura da referência | |
| 2 | VERDADEIRO | =A2 |
| 3 | | |
| 4 | Resultado observado | |
| 5 | VERDADEIRO | VERDADEIRO |

Fonte: O autor, 2026

A Figura 2 demonstra que o enquadramento atribuído ao elemento analisado não permanece restrito à célula na qual a entrada foi originalmente realizada. Ao utilizar uma referência simples entre células, observa-se a reprodução automática do valor já reconhecido segundo os critérios adotados pela aplicação. Esse comportamento sugere que a transformação identificada ultrapassa aspectos estritamente visuais e passa a integrar estruturas mais amplas de tratamento da informação.

A reprodução automática do valor reconhecido reforça a continuidade lógica estabelecida pelo sistema. Para o usuário, o resultado tende a ser assimilado como consequência natural da interação, reduzindo a probabilidade de questionamento acerca dos mecanismos responsáveis por sua ocorrência. Tal característica favorece a naturalização de operações classificatórias que permanecem parcialmente invisíveis durante a utilização cotidiana das planilhas eletrônicas.

Sob a perspectiva da interação humano-computador, essa condição relaciona-se diretamente à previsibilidade funcional. Conforme observam Shneiderman *et al.* (2016), a construção de modelos mentais consistentes depende da possibilidade de compreender relações entre ações executadas e respostas produzidas pelos sistemas. Quando elementos linguísticos passam a receber tratamento especializado sem marcadores formais equivalentes, torna-se mais difícil identificar os critérios empregados para sua classificação.

As evidências discutidas neste subtópico demonstram que a coerção booleana implícita produz manifestações perceptíveis na camada de representação visual. Entretanto, a observação dessas alterações não permite compreender integralmente a natureza do fenômeno investigado. Permanece necessário examinar se os elementos analisados continuam classificados como conteúdos textuais ou se passam a ocupar categorias distintas de processamento. A próxima seção aprofunda essa questão por meio da análise dos mecanismos de reclassificação identificados durante a investigação.

4.3. Reclassificação semântica e enquadramento lógico

As evidências discutidas na seção anterior demonstraram que a coerção booleana implícita produz manifestações perceptíveis na camada visual das planilhas eletrônicas. Entretanto, a simples observação das formas exibidas pela interface não permite determinar o tratamento computacional efetivamente atribuído aos elementos examinados. Para compreender com maior precisão o fenômeno investigado, torna-se necessário examinar a categoria funcional assumida pelas entradas após sua validação pelo sistema.

A distinção entre aparência e classificação constitui aspecto central para a presente investigação. Embora determinadas entradas continuem sendo percebidas pelos usuários como elementos linguísticos pertencentes ao vocabulário cotidiano, tal condição não garante sua permanência como cadeias textuais durante o processamento realizado pela aplicação. Dessa forma, a análise exige instrumentos capazes de identificar a categoria computacional efetivamente associada ao valor armazenado.

Figura 3. Verificação da natureza textual da expressão reconhecida por meio da função ÉTEXTO no Microsoft Excel

| | A | B |
|---|---------------------------------|-------------|
| 1 | Estrutura da verificação | |
| 2 | VERDADEIRO | =ÉTEXTO(A2) |
| 3 | | |
| 4 | Resultado observado | |
| 5 | VERDADEIRO | FALSO |

Fonte: O autor, 2026

A Figura 3 apresenta o resultado obtido a partir da aplicação da função ÉTEXTO sobre uma célula contendo um valor previamente reconhecido pelo sistema. O retorno negativo produzido pela verificação demonstra que o elemento analisado não permanece classificado como conteúdo textual após a etapa de validação. Tal constatação possui relevância particular porque evidencia que a transformação observada ultrapassa aspectos relacionados à exibição gráfica e alcança níveis mais profundos da estrutura responsável pelo tratamento da informação.

O resultado obtido revela uma dissociação significativa entre percepção imediata e classificação computacional. Embora visualmente apresentado sob a forma de um vocábulo pertencente à linguagem ordinária, o elemento examinado não permanece enquadrado como texto após o processamento realizado pela aplicação. Em outras palavras, a entrada preserva



características associadas à comunicação cotidiana enquanto passa a ocupar posição distinta na arquitetura lógica do sistema.

Essa dinâmica sugere que a coerção booleana implícita envolve mecanismos de reclassificação semântica capazes de modificar o enquadramento funcional de determinadas entradas sem exigir comandos especializados, operadores explícitos ou construções sintáticas tradicionalmente associadas à programação. A categorização produzida pela aplicação emerge a partir de elementos familiares ao usuário, circunstância que tende a favorecer a naturalização do comportamento observado durante a interação.

Sob perspectiva teórica, tal fenômeno aproxima-se das reflexões propostas por Winograd e Flores (1986), segundo as quais artefatos computacionais participam ativamente da constituição de contextos interpretativos. Nessa concepção, sistemas digitais não atuam apenas como mecanismos de armazenamento ou execução de instruções, mas também como estruturas capazes de organizar formas específicas de atribuição de significado. De maneira complementar, Norman (2013) argumenta que a inteligibilidade dos artefatos tecnológicos depende da possibilidade de compreender relações entre ações executadas e respostas produzidas. Quando critérios classificatórios permanecem parcialmente invisíveis, amplia-se a distância entre experiência de uso e entendimento das operações subjacentes.

Os resultados obtidos até este ponto permitem afirmar que a coerção booleana implícita não se restringe à camada perceptível da interface. As evidências indicam alterações associadas ao próprio estatuto computacional da entrada analisada, sugerindo a existência de mecanismos internos de categorização que transcendem a mera representação visual. Todavia, embora a Figura 3 demonstre que o elemento investigado deixa de ser tratado como texto, ainda permanece necessário identificar qual categoria formal passa a ser efetivamente atribuída pelo sistema.

Para responder a essa questão, torna-se indispensável examinar a classificação lógica associada ao valor após o processamento realizado pela aplicação. A próxima etapa da análise aprofunda essa investigação por meio da identificação do tipo de dado reconhecido internamente pela planilha eletrônica, permitindo compreender com maior precisão o enquadramento computacional resultante da coerção booleana implícita.

4.4. Classificação formal e atribuição computacional de significado

A constatação de que o elemento analisado não permanece enquadrado como conteúdo textual representa apenas uma etapa da compreensão do fenômeno investigado. Embora a evidência apresentada na seção anterior demonstre a existência de uma mudança funcional

relevante, ela ainda não permite identificar a natureza da categoria assumida após sua validação. Torna-se necessário, portanto, examinar de maneira mais aprofundada a classificação lógica produzida pela aplicação e suas implicações para a atribuição computacional de significado.

A relevância dessa análise decorre do fato de que a coerção booleana implícita não se limita à alteração de formas de representação. A dinâmica observada sugere a existência de mecanismos capazes de associar unidades linguísticas a categorias formais utilizadas internamente pela arquitetura computacional. Nessa perspectiva, identificar a natureza da classificação resultante torna-se condição necessária para compreender adequadamente as transformações identificadas durante a investigação.

Figura 4. Identificação do enquadramento lógico atribuído à expressão reconhecida por meio da função TIPO no Microsoft Excel

| | A | B |
|---|-----------------------------------|-----------|
| 1 | Estrutura da classificação | |
| 2 | VERDADEIRO | =TIPO(A2) |
| 3 | | |
| 4 | Resultado observado | |
| 5 | VERDADEIRO | 4 |

Fonte: O autor, 2026

A Figura 4 apresenta a resposta produzida pela função TIPO quando aplicada ao valor previamente reconhecido pelo sistema. Diferentemente do procedimento empregado na seção anterior, cuja finalidade consistia em verificar a permanência da natureza textual da entrada analisada, a operação realizada neste momento busca identificar a categoria formal efetivamente associada ao elemento armazenado pela planilha eletrônica.

A evidência obtida demonstra que a aplicação não apenas deixa de tratar a entrada como texto, mas também a incorpora a um domínio lógico específico de processamento. Tal constatação possui relevância particular porque revela que o enquadramento atribuído pelo sistema alcança níveis mais profundos do que aqueles perceptíveis na interface. O valor originalmente inserido pelo usuário passa a integrar mecanismos formais utilizados para organizar operações internas, estabelecendo uma transição entre linguagem ordinária e estruturas computacionais especializadas.

Esse comportamento evidencia que a classificação produzida pela aplicação não decorre exclusivamente de características linguísticas intrínsecas ao vocábulo empregado. A categoria



identificada resulta de um procedimento conduzido pela própria arquitetura do sistema, responsável por associar determinadas entradas a estruturas reconhecidas pela lógica computacional. Em consequência, elementos pertencentes ao repertório comunicacional cotidiano passam a assumir funções distintas daquelas normalmente atribuídas durante interações discursivas convencionais.

Sob essa perspectiva, a coerção booleana implícita pode ser compreendida como mecanismo de mediação semântica incorporado ao funcionamento da tecnologia. Conforme argumentam Winograd e Flores (1986), sistemas computacionais participam ativamente da construção dos contextos nos quais sentidos são produzidos e interpretados. De modo convergente, Santaella (2003) observa que processos de mediação tecnológica influenciam formas de representação, organização simbólica e produção de conhecimento. As evidências apresentadas neste estudo aproximam-se dessas concepções ao demonstrar que a atribuição computacional não permanece restrita ao usuário, mas passa a envolver mecanismos classificatórios implementados pela própria aplicação.

As reflexões de Lévy (2010) também contribuem para compreender a dinâmica observada. Segundo o autor, ambientes digitais reorganizam continuamente formas de produção, circulação e tratamento da informação. No contexto investigado, essa reorganização manifesta-se por meio da capacidade de converter elementos linguisticamente familiares em entidades compatíveis com modelos formais de processamento. O fenômeno identificado evidencia, portanto, uma forma particular de articulação entre linguagem natural e inferência computacional.

Consideradas em conjunto, as evidências reunidas nas seções anteriores permitem compreender a coerção booleana implícita como dinâmica progressiva de transformação funcional. Inicialmente, observa-se uma alteração perceptível na forma de apresentação. Em seguida, verifica-se a descaracterização textual da entrada analisada. Por fim, identifica-se sua incorporação a uma categoria lógica formalmente reconhecida pela aplicação. Esse percurso demonstra que determinados elementos linguísticos podem transitar entre distintos regimes de tratamento durante a interação com planilhas eletrônicas, assumindo funções computacionais especializadas sem a utilização de operadores explícitos, fórmulas declaradas ou marcadores equivalentes de formalização.

4.5. Letramento digital, mediação semântica e compreensão dos sistemas computacionais



As evidências apresentadas ao longo desta investigação permitem compreender a coerção booleana implícita como fenômeno cuja relevância ultrapassa aspectos relacionados ao funcionamento interno das planilhas eletrônicas. Embora o objeto analisado esteja associado a procedimentos computacionais específicos, seus desdobramentos alcançam dimensões vinculadas à aprendizagem, à construção do conhecimento e ao desenvolvimento de competências necessárias para atuação crítica em contextos amplamente mediados por tecnologia.

A principal contribuição educacional identificada não decorre da presença de valores booleanos em ambientes digitais, característica amplamente consolidada na ciência da computação. O aspecto mais significativo reside na incorporação de estruturas lógicas às experiências cotidianas de interação sem que os mecanismos responsáveis por sua atribuição sejam necessariamente percebidos pelos usuários. Como consequência, operações classificatórias complexas podem ser assimiladas como comportamentos naturais das ferramentas, reduzindo oportunidades de reflexão acerca das condições que sustentam sua ocorrência.

Sob essa perspectiva, o fenômeno investigado reforça a importância do letramento digital enquanto competência relacionada não apenas ao uso funcional de recursos tecnológicos, mas também à capacidade de reconhecer como informações são organizadas, tratadas e apresentadas em ambientes computacionais. Conforme argumenta Cerigatto (2018), a formação de sujeitos aptos a participar criticamente da sociedade contemporânea exige capacidades associadas à análise dos fluxos informacionais que estruturam a cultura digital. Tal entendimento torna-se particularmente relevante quando decisões automatizadas passam a influenciar formas de representação sem que seus fundamentos sejam explicitamente comunicados.

A discussão também dialoga com as reflexões de Coscarelli (2016), para quem a aprendizagem mediada por tecnologias demanda mais do que domínio operacional de ferramentas. A apropriação significativa desses recursos pressupõe condições que permitam reconhecer suas lógicas de funcionamento e seus impactos sobre a produção do conhecimento. Nesse contexto, identificar que certos elementos linguísticos podem ser incorporados a categorias computacionais especializadas sem marcadores evidentes de formalização amplia a capacidade de examinar as relações estabelecidas entre linguagem e tecnologia.

Os resultados obtidos aproximam-se igualmente das contribuições de Papert (1993), ao evidenciarem a relevância do acesso às estruturas subjacentes aos sistemas computacionais. Embora a situação analisada não envolva atividades tradicionais de programação, ela revela a presença de mecanismos lógicos operando em ambientes frequentemente percebidos apenas



como instrumentos de organização de dados. Tal constatação sugere que conceitos associados ao pensamento computacional podem manifestar-se em interações cotidianas aparentemente distantes dos contextos formais de desenvolvimento de software.

De maneira complementar, Lévy (2010) observa que tecnologias digitais participam ativamente da reorganização das formas de produção, circulação e apropriação do conhecimento. A coerção booleana implícita identificada nesta pesquisa constitui exemplo particular dessa dinâmica ao demonstrar que arquiteturas computacionais podem atribuir enquadramentos específicos a elementos oriundos da linguagem natural, promovendo articulações entre domínios semânticos distintos durante a interação. Tal constatação aproxima-se de investigações que evidenciam como determinados comportamentos incorporados ao funcionamento de sistemas amplamente utilizados podem produzir interpretações distintas daquelas inicialmente pressupostas pelos usuários, influenciando processos de compreensão e tomada de decisão em ambientes digitais (GONÇALVES, 2026).

As análises desenvolvidas permitem concluir que a utilização crítica de ambientes digitais depende não apenas da capacidade de executar procedimentos, mas igualmente da aptidão para reconhecer os mecanismos empregados pelos sistemas na classificação, organização e tratamento das informações. Nesse sentido, a coerção booleana implícita revela-se objeto relevante para investigações situadas na interface entre educação, tecnologia e cognição, contribuindo para ampliar debates acerca dos modos pelos quais arquiteturas computacionais participam da constituição de sentidos em ecossistemas digitais contemporâneos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo examinou a coerção booleana implícita em planilhas eletrônicas a partir da análise dos mecanismos pelos quais elementos oriundos da linguagem natural passam a receber tratamento lógico especializado em ambientes computacionais. Situada na interface entre tecnologia, cognição e educação, a investigação buscou compreender de que maneira entradas linguisticamente familiares podem ser reinterpretadas por arquiteturas digitais e incorporadas a categorias formalmente reconhecidas pelos sistemas, mesmo na ausência de operadores explícitos, fórmulas declaradas ou marcadores equivalentes de formalização.

As evidências reunidas demonstraram que expressões semanticamente associadas aos valores de verdade podem ser submetidas a procedimentos de reconhecimento automatizado que ultrapassam alterações meramente visuais. Os resultados indicam que determinadas entradas deixam de permanecer enquadradas como conteúdos textuais convencionais e passam



a integrar estruturas compatíveis com a lógica computacional, evidenciando mecanismos classificatórios implementados pelas próprias aplicações. Tal dinâmica revela que a interação com ambientes digitais envolve operações mais complexas do que aquelas normalmente percebidas durante a utilização cotidiana desses recursos.

No campo educacional, os achados reforçam a importância de abordagens que ultrapassem perspectivas estritamente instrumentais acerca das tecnologias digitais. Compreender os mecanismos empregados pelos sistemas para reconhecer, organizar e processar informações constitui dimensão relevante da formação contemporânea, especialmente em contextos nos quais decisões automatizadas passam a influenciar formas de representação. Em consonância com Vygotsky (2007), a aprendizagem ocorre por meio de processos de mediação que participam da organização das experiências cognitivas dos sujeitos. Nessa perspectiva, o conhecimento das lógicas incorporadas às plataformas digitais torna-se componente relevante para o desenvolvimento do letramento digital e da atuação crítica em ambientes tecnologicamente mediados.

A principal contribuição desta pesquisa consiste na proposição da coerção booleana implícita como objeto legítimo de investigação no campo da educação e tecnologia. Ao deslocar a análise de uma perspectiva centrada exclusivamente em funcionalidades de software para uma abordagem voltada aos mecanismos de classificação implementados pelos sistemas, o estudo amplia discussões relacionadas à inteligibilidade sintática, à previsibilidade funcional e às formas de mediação presentes na interação entre sujeitos e arquiteturas digitais.

Como possibilidade para pesquisas futuras, recomenda-se a ampliação das análises para outros ecossistemas computacionais nos quais mecanismos semelhantes de reconhecimento semântico e categorização automática possam estar presentes. Investigações envolvendo sistemas de inteligência artificial, ambientes virtuais de aprendizagem, plataformas colaborativas, bancos de dados e interfaces conversacionais poderão contribuir para aprofundar a compreensão das relações estabelecidas entre linguagem, tecnologia e produção de sentidos em contextos digitais contemporâneos.

Ao evidenciar que mecanismos de reconhecimento semântico podem operar de forma invisível em ambientes amplamente utilizados no cotidiano educacional, o estudo reforça a necessidade de ampliar investigações voltadas à inteligibilidade dos sistemas digitais e aos modos pelos quais tecnologias participam da organização contemporânea da experiência informacional.



REFERÊNCIAS

CERIGATTO, Mariana Pícaro. Competência em informação e letramento digital no contexto da educação contemporânea. *Revista ACB*, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 28–42, 2018.

COSCARELLI, Carla Viana. *Tecnologias para aprender*. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

GONÇALVES, Rafael Alberto. *Introdução à matemática financeira por meio de planilhas eletrônicas: Calc & Excel no ensino médio*. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

GONÇALVES, Rafael Alberto. Aritmética no Excel: o silêncio da Microsoft frente à educação global. *ARACÊ – Revista Brasileira de Tecnologia Educacional*, São José dos Pinhais, v. 7, n. 9, p. 1–20, 2025. DOI: 10.56238/arev7n9-086.

GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de. Aplicações tecnológicas em ambiente acadêmico: um olhar sobre o uso de planilhas eletrônicas e seus impactos sócio-mercadoológicos. In: CARRARA, Rosângela Martins; ORTH, Miguel Alfredo (org.). *Educação e tecnologia na América Latina*. Florianópolis: Contexto Digital Tecnologia Educacional, 2018. p. 51–77.

GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de. *Tecnologias da informação e comunicação: desafios e perspectivas na integração academia e mercado*. Curitiba: Bagai, 2020.

GONÇALVES, Rafael Alberto. Intervalos cegos: ambiguidade semântica na regra “Está entre” do Microsoft Excel e implicações na tomada de decisões. *RECIMA21 – Revista Científica Multidisciplinar*, v. 7, n. 5, p. e757800, 2026. DOI: 10.47820/recima21.v7i5.7800.

LÉVY, Pierre. *Cibercultura*. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 2010.

MANOVICH, Lev. *The Language of New Media*. Cambridge: MIT Press, 2001.

NORMAN, Donald A. *The Design of Everyday Things*. Revised and expanded edition. New York: Basic Books, 2013.

PAPERT, Seymour. *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. 2. ed. New York: Basic Books, 1993.

SANTAELLA, Lucia. *Culturas e artes do pós-humano: da cultura das mídias à cibercultura*. São Paulo: Paulus, 2003.

SHNEIDERMAN, Ben et al. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. 6. ed. Boston: Pearson, 2016.

SWELLER, John. Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*, Hoboken, v. 12, n. 2, p. 257–285, 1988.

VYGOTSKY, Lev S. *A formação social da mente*. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WINOGRAD, Terry; FLORES, Fernando. *Understanding Computers and Cognition: A New Foundation for Design*. Norwood: Ablex Publishing, 1986.