

História do Ensino de Química: O educador químico Mário Tolentino

Matheus José de Miranda Pereira Ramos

Ettore Paredes Antunes

Resumo

Este trabalho busca compreender as contribuições do professor Mário Tolentino para o ensino de Química, especialmente em sua atuação no ensino superior e no interior paulista. A pesquisa investiga como suas práticas e produções acadêmicas se inserem nos processos históricos da Educação em Ciências no Brasil, em diálogo com metodologias construtivistas e influências sociointeracionistas, próximas das ideias de Vygotsky. A trajetória docente de Tolentino revela um compromisso com a formação integral do estudante, priorizando a mediação ativa do professor, a construção coletiva do conhecimento e a integração entre teoria e prática no ensino universitário. A análise de documentos acadêmicos, artigos e outros registros históricos foi realizada por meio da análise documental, o que permitiu evidenciar uma atuação que ultrapassa os limites da técnica e do conteúdo. Tolentino aparece como figura central na consolidação da Educação Química como campo de pesquisa no interior paulista, tendo influência direta na formação de professores e no fortalecimento de uma identidade pedagógica comprometida com a transformação da realidade. Ao destacar sua relevância, o estudo valoriza a docência universitária como espaço de produção de conhecimento e como instância decisiva na estruturação da Educação em Química no Brasil. A memória de Tolentino amplia o entendimento sobre o papel formativo dos docentes do ensino superior e reforça a importância da articulação entre pesquisa, ensino e compromisso social no campo das Ciências.

Palavras-chave: História do Ensino de Química, Análise Documental, Ensino em Ciências, Mário Tolentino.

Abstract

This work seeks to understand the contributions of Professor Mário Tolentino to Chemistry education, especially in his role in higher education and in the São Paulo countryside. The research investigates how his practices and academic productions fit within the historical processes of Science Education in Brazil, in dialogue with constructivist methodologies and socio-interactionist influences, closely aligned with Vygotsky's ideas. Tolentino's teaching career reveals a commitment to the comprehensive formation of students, prioritizing active teacher mediation, collective knowledge construction, and the integration between theory and practice in university teaching. The analysis of academic documents, articles, and other historical records was conducted through documentary analysis, which highlighted a performance that goes beyond mere technique and content. Tolentino emerges as a central figure in consolidating Chemistry Education as a research field in the São Paulo interior, directly influencing teacher training and strengthening a pedagogical identity committed to transforming reality. By emphasizing his relevance, the study values university teaching as a space for knowledge production and as a decisive instance in structuring Chemistry Education in Brazil. Tolentino's legacy broadens the understanding of the formative role of higher education teachers and reinforces the importance of articulating research, teaching, and social commitment in the field of Sciences.

Keywords: History of Chemistry Education; Documentary Analysis; Science Teaching; Mário Tolentino

INTRODUÇÃO

O ensino da Química no Brasil tem passado por constantes transformações, moldadas por diferentes concepções pedagógicas e pela evolução do próprio entendimento das ciências como área de conhecimento. Essa trajetória revela mudanças significativas, desde um modelo tradicional e conteudista até a adoção de abordagens metodológicas mais dinâmicas, voltadas para a formação crítica e investigativa dos estudantes. Esse processo contribuiu também para a democratização do conhecimento, abrindo as portas da sabedoria a todos, tanto no âmbito da educação básica quanto no ensino superior, resultado de uma evolução contínua no ensino de Ciências e da transformação do papel docente, que passa de mero transmissor de conteúdos a agente de construção e manutenção do conhecimento. Nesse cenário mais amplo, a análise sobre o educador Mário Tolentino não pode se restringir ao enfoque biográfico e educacional do professor em si, mas deve considerar igualmente o contexto social e histórico em que o Brasil, e em particular a região de São Carlos e Araraquara, estavam inseridos.

Torna-se então essencial compreender quais pautas educacionais eram relevantes, qual a metodologia predominante, quais movimentos estavam em evidência e de que maneira os projetos pedagógicos e educacionais eram orientados pelas diretrizes do governo federal e do estado de São Paulo. Com esse propósito, buscou-se investigar de que maneira os escritos e registros históricos de Mário Tolentino expressam suas concepções sobre a emergência da Educação Química ascendente no interior paulista e como essas ideias dialogam e se expandem com os debates educacionais e científicos vigentes em sua época a nível nacional.

A análise aprofundada de sua produção intelectual permite compreender como suas reflexões e práticas pedagógicas contribuíram para a consolidação de uma identidade regional da Educação Química no interior paulista, especialmente no contexto de construção e fortalecimento de um campo próprio de pesquisa em ensino de Ciências no Brasil. A questão central que orienta esta investigação, portanto, consiste em compreender quais foram as contribuições efetivas de Mário Tolentino para o ensino de Química, de que forma elas se manifestaram nos documentos históricos disponíveis e qual o seu impacto tanto no cenário educacional paulista quanto no nacional.

HISTÓRIA DO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de Química no Brasil surgiu vinculado à necessidade de formação de profissionais para setores estratégicos, como a indústria, formação de engenheiros e a medicina. Durante grande parte do século XIX e início do século XX, a educação em Química era essencialmente teórica, com forte influência dos modelos europeus, em especial o francês. A disciplina era ensinada de maneira expositiva, priorizando a memorização de conceitos e fórmulas, com grande carga conteudista e de modelo tradicional em um sistema similar a palestras (Expositor e ouvinte), o sistema de ensino durante essa época era essencialmente tecnicista.

Com a Reforma Francisco Campos (1931) e a Reforma Capanema (1942), o ensino de Química foi integrado às disciplinas do currículo do ensino secundário (Hoje ensino Médio), consolidando seu espaço nas escolas, mas ainda sob uma perspectiva tecnicista. A partir da década de 1970, com as influências do movimento da Educação em Ciências, novas abordagens começaram a ser introduzidas, como o ensino experimental e o ensino por investigação, embora sua implementação tenha ocorrido de forma limitada e desigual. A evolução do ensino de Química, assim como todo o ensino de ciências exatas e da terra também está diretamente relacionada às mudanças epistemológicas que ocorreram na educação. Inicialmente fundamentado em um modelo positivista, que via o conhecimento como algo absoluto e objetivo, o ensino de Química passou a incorporar perspectivas construtivistas e sociointeracionistas, que valorizam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem durante o século XX, tendo maior presença no início do século XXI.

Sobretudo a consolidação do ensino de Química como campo de pesquisa e debate no Brasil está diretamente relacionada aos movimentos institucionais e associativos que se intensificaram a partir da década de 1970. Um marco decisivo nesse processo foi a criação da Divisão de Ensino da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ), espaço que se constituiu como fórum permanente de articulação entre professores, pesquisadores e formuladores de políticas educacionais voltadas ao ensino de Química. A ED/SBQ passou a exercer um papel fundamental não apenas na promoção de debates, mas também na sistematização de práticas, na construção de referenciais teóricos e na valorização do ensino como área legítima de produção de conhecimento no campo da Química.

Roseli P. Schnetzler, uma das principais referências nesse movimento, destaca em sua análise que a criação da ED/SBQ não se deu de forma isolada, mas como desdobramento de um contexto mais amplo de inquietações pedagógicas vividas por professores universitários engajados em práticas de formação docente e ensino de graduação. A autora assinala que, na época, havia uma carência aguda de espaços para discutir a docência em Química para além da técnica laboratorial ou da abordagem meramente conteudista. A ED/SBQ, nesse sentido, surgiu como resposta a uma demanda coletiva por valorização do ensino como prática científica e como campo de investigação.

Outro aspecto estruturante foi a realização dos Encontros Nacionais de Ensino de Química (ENEQs) e, posteriormente, dos Encontros Regionais. Esses eventos se tornaram os principais espaços de socialização de experiências e circulação de pesquisas voltadas ao ensino de Química, congregando educadores de diferentes níveis e regiões do país. Para Schnetzler, o primeiro ENEQ, realizado em 1982, marca o início de um processo de reconhecimento institucional do ensino como um dos eixos centrais da formação e da pesquisa em Química. Os ENEQs permitiram a emergência de uma comunidade acadêmica voltada ao ensino, que passou a compartilhar problemas, métodos, resultados e inquietações comuns, estabelecendo as bases para o que hoje se configura como o campo da Pesquisa em Ensino de Química no Brasil. A experiência vivida por Schnetzler, enquanto professora e pesquisadora atuante na formação de professores, é incorporada à sua análise como elemento metodológico e epistemológico. Sua trajetória pessoal que remonta às teses de mestrado e doutorado voltadas à didática da Química e às metodologias de ensino experimental serve como lente para interpretar o desenvolvimento do campo. O texto é, portanto, uma escrita que combina memória e sistematização crítica, na qual a autora busca delinear os contornos de uma história construída a muitas mãos, mas ainda carente de reconhecimento sistemático.

Nesse período (1980) também foi marcado pela tentativa de aproximação entre os referenciais da educação e as práticas de ensino em Química, movimento que implicou, por exemplo, a introdução de conceitos da psicologia educacional e das ciências sociais nos currículos formativos. Schnetzler pontua que esse deslocamento foi importante para superar a visão de ensino como mera transmissão de conteúdos e para a incorporação de abordagens mais críticas e investigativas. O papel da ED/SBQ foi crucial na legitimação desses novos olhares, ao propor e acolher discussões sobre

aprendizagem significativa, ensino por investigação, mediação pedagógica e análise crítica de livros didáticos.

Por meio da ED/SBQ e dos ENEQs, a Química passou a ser pensada também em termos de sua função social, histórica e formativa, com forte ênfase na necessidade de formar professores reflexivos e comprometidos com a transformação da realidade educacional brasileira. Essa perspectiva se consolidou com a ampliação do número de programas de pós-graduação em ensino de ciências e com a emergência de periódicos especializados, que passaram a publicar pesquisas com foco específico em ensino de Química.

A consolidação dos Encontros Nacionais de Ensino de Química (ENEQs), a partir da década de 1980, representou um marco importante não apenas para a institucionalização do ensino de Química como campo de pesquisa, mas também para o fortalecimento desse ensino em regiões além dos grandes centros urbanos, especialmente no interior do estado de São Paulo. Os ENEQs viabilizaram o surgimento de redes colaborativas entre professores, pesquisadores e estudantes de diferentes localidades, proporcionando um espaço fértil para a troca de experiências, a discussão de metodologias e a valorização do papel docente em contextos diversos.

No interior paulista, esse movimento reverberou fortemente em cidades como Araraquara, São Carlos, Ribeirão Preto, Bauru, Rio Claro e Presidente Prudente, centros que passaram a sediar cursos de licenciatura, programas de pós-graduação em ensino de Ciências e eventos científicos regionais voltados à formação de professores. As universidades instaladas nessas cidades, como a UNESP (campi de Araraquara, Bauru e Rio Claro), a UFSCar (São Carlos) e a UNESP/IBILCE (São José do Rio Preto), foram diretamente impactadas pela agenda científica e pedagógica impulsionada pelos ENEQs, adotando propostas curriculares mais inovadoras, voltadas para o ensino por investigação, o uso de contextos CTSA e a abordagem histórica e filosófica da ciência.

Essas instituições passaram a desempenhar papel de referência na formação docente no interior, muitas vezes atuando como pólos de difusão das discussões promovidas nos ENEQs. Projetos de extensão, grupos de pesquisa em Ensino de Química e ações colaborativas entre escolas e universidades tornaram-se mais frequentes, ampliando o alcance das propostas discutidas nos encontros nacionais. Essa descentralização contribuiu significativamente para a qualificação da prática pedagógica e para o fortalecimento da identidade profissional do professor de Química no interior paulista.

Além disso, os ENEQs ajudaram a dar visibilidade às especificidades regionais da prática docente, permitindo que experiências desenvolvidas em contextos locais fossem socializadas em âmbito nacional. Essa circulação de ideias colaborou para a formação de uma comunidade acadêmica coesa, mas atenta às diversidades culturais, estruturais e pedagógicas de cada realidade educacional conforme apontado por Schnetzler (2010). As transformações promovidas pela ED/SBQ e pelos ENEQs alcançaram diferentes localidades para além dos principais centros acadêmicos e institucionais da época, favorecendo a ampliação e a descentralização das discussões sobre o Ensino de Química no país. Nesse processo, o interior paulista não apenas se beneficiou dessa expansão, mas também passou a ocupar um papel ativo na produção de conhecimento sobre o Ensino de Química no Brasil.

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Além da análise documental, a pesquisa incluiu percepções detalhadas sobre a forma como Tolentino conduzia suas aulas, os métodos que adotava e o impacto que causava na formação de seus estudantes através de artigos de própria autoria, projetos relacionados, menções diretas, premiações e títulos atrelados e concedidos ao Mario Tolentino. Todo esse material coletado será tratado como fonte primária, uma vez que oferecerá relatos diretos sobre a experiência de aprendizado sob sua orientação e sobre a influência de suas estratégias pedagógicas na trajetória acadêmica. Fontes secundárias também serão mobilizadas para contextualizar sua atuação dentro de um panorama mais amplo do ensino de Química. Artigos acadêmicos que abordem práticas pedagógicas contemporâneas à sua atuação, dissertações e teses que analisem o ensino de Ciências no período em que esteve em atividade e obras que discutam a evolução do ensino de Química no Brasil, as quais serão consultadas seguindo uma fundamentação metodológica de análise documental proposta por Cellard (2012). Assim, a seleção e a interpretação desses materiais foram orientadas considerando aspectos como o contexto de produção, a autoria, a procedência, a natureza, a finalidade e a relevância de cada documento para os objetivos da pesquisa.

Essas referências permitirão estabelecer conexões entre sua prática e tendências mais amplas da educação científica, além de oferecer subsídios para uma análise comparativa sobre seu papel na formação de novos profissionais na área.

A pesquisa foi conduzida ao longo do período previamente estabelecido e designado no documento de submissão de trabalho, garantindo tempo suficiente para a

coleta, organização e interpretação dos dados. A abordagem qualitativa permitiu a identificação de padrões na sua metodologia de ensino, bem como o entendimento das estratégias utilizadas para transmitir conteúdo. A análise dos relatos coletados, cruzada com os documentos estudados, foi conduzida com base na proposta de análise documental de Cellard (2012). Foram selecionados e priorizados materiais que apresentavam relação direta com a trajetória profissional e a prática docente de Mário Tolentino, possuíam autoria e procedência identificáveis e continham informações relevantes para os objetivos da pesquisa. Foram excluídos documentos duplicados, menções exclusivamente nominais, materiais sem procedência verificável e publicações que não apresentavam informações efetivas sobre sua atuação no Ensino de Química e de Ciências. Após a seleção, os documentos foram submetidos a uma leitura exploratória, seguida de uma leitura analítica, durante a qual foram identificados trechos relacionados às concepções pedagógicas, às estratégias de ensino, à utilização de atividades experimentais e recursos didáticos, à relação com os estudantes e às repercussões de sua atuação na formação acadêmica. Essas informações foram organizadas em eixos temáticos e comparadas entre as diferentes fontes, buscando-se reconhecer recorrências, convergências, divergências e complementaridades. Esse procedimento permitiu interpretar sua contribuição para além de uma descrição linear dos acontecimentos, considerando os princípios subjacentes às suas escolhas pedagógicas e sua relação com os desafios enfrentados no Ensino de Química e de Ciências.

ANÁLISE DE COLETA DOCUMENTAL

A análise dos textos acerca da série de artigos sobre o ensino de conceitos em Química, voltada para disciplinas de Química e Química Experimental, especialmente a partir dos roteiros de atividades utilizados desde 1973, evidencia a permanência de uma matriz metodológica preocupada em articular habilidades experimentais com formas de significação teórica. A longevidade desse modelo indica não apenas uma estratégia pedagógica consolidada, mas também a inscrição de uma visão formativa do ensino experimental que acompanha transformações mais amplas no campo da Educação em Ciências. Nesse percurso, a atuação de Mário Tolentino como professor e educador químico contribui de forma discreta, porém impactante para a consolidação de uma abordagem que privilegia a prática investigativa como eixo de formação. Sua docência está marcada por uma atenção meticulosa à mediação entre a experiência laboratorial e

a linguagem científica, como se observa nos roteiros elaborados ao longo dos anos, muitos dos quais incorporam instruções que vão além da técnica, convidando o estudante à interpretação qualitativa e à reflexão sobre o fenômeno observado.

O processo investigativo em andamento, ao considerar esses elementos, permite levantar hipóteses sobre a manutenção de determinadas estruturas curriculares e didáticas que influenciam não apenas a forma como se ensina, mas sobretudo o que se espera formar com esse ensino. Nesse sentido, a preocupação com a explicitação do olhar dos alunos sobre a prática científica se torna central. Tolentino, ainda que não tenha proposto grandes sistematizações teóricas, contribuiu com uma pedagogia do detalhe a atenção contínua às formas de ler e relatar os fenômenos que reverberam na formação do estudante como sujeito epistêmico.

Os próprios textos aplicados ao longo do semestre, muitos dos quais envolvem roteiros experimentais com orientações de análise qualitativa, operam uma mediação entre a experiência e a linguagem, fazendo com que a disciplina assuma um lugar de formação no ofício científico. Essa característica é coerente com a concepção de universidade proposta por Tolentino, compreendida como um espaço de formação sensível, que promove a "educação do olhar" não apenas no sentido da observação empírica, mas do aprendizado de como ver, descrever e teorizar a partir da experiência. Tal perspectiva se insere em um debate mais amplo sobre a relevância da história da ciência na formação do professor-pesquisador em Química.

No material analisado, há indicativos dessa preocupação com os deslocamentos conceituais e metodológicos que ocorrem no campo da Educação em Ciências, particularmente no Brasil. A presença de referências a Vygotsky em artigos que marcam a virada da década de 1990, como o estudo publicado pelo projeto "Ciência e Cultura" em 1996, é sintomática da tentativa de articular práticas experimentais com conceitos psicológicos e socioculturais mais amplos. O ensino do conceito de "matéria", por exemplo, é revisitado como forma de superar uma abordagem puramente técnica e aproximar o aluno da construção dos conceitos científicos em sua dimensão histórica e epistemológica.

Dado o contexto, observa-se também uma crescente valorização da articulação entre prática e teoria nos processos de formação. O levantamento documental sugere que a própria estrutura da disciplina de Química Experimental foi moldada por essas tensões, ao buscar múltiplas formas de apresentar o "ofício" químico aos estudantes. A tentativa de identificar nos relatos dos estudantes e nos textos aplicados as marcas

dessas orientações revela um cenário complexo, no qual a pesquisa acadêmica busca elaborar sentidos para uma prática que, muitas vezes, oscila entre a reprodução técnica e a crítica reflexiva.

QUADRO/TABELA DE RELAÇÃO DE ARTIGOS E AUTORES

Quadro 1: Produções de Autoria e Co-Autoria de Tolentino.

Tipo de Material Pesquisado/Fonte	Descrição	Interpretação
DVD	Título: Ensinar e aprender - Mário Tolentino. Arquivo de Mídia Digital (CD), realizado pelo Centro Universitário de Araraquara (UNIARA) em 2015. Entrevistas e recortes a respeito do Mario Tolentino, com foco na vocação de cientista (pesquisador/professor), menções sobre figura pública e como pessoa física.	Recortes de fala do próprio Mário Tolentino a respeito da educação e docência e entrevistas de colegas, familiares e amigos sobre Tolentino como pessoa e professor. Uma figura que se dedicava a espalhar o conhecimento e incentivar a educação para os jovens, foi ativo na educação como o desenvolvimento da UFSCar, apresentou forte relevância na instauração do curso de Licenciatura em Química e organização dos cursos referentes às demais áreas das ciências exatas e da terra.
Texto em revista/jornal	Título: Contando os dias. Revista: Ciência Hoje das Crianças, Rio de Janeiro. 1999 Recorte escrito sobre a ciência por trás das passagens dos dias com embasamento científico simplificado para público infantil.	Dedicação a abranger o ensino de ciências a todas as faixas etárias e para todos os públicos, trazendo descomplicações e explicações de conteúdo cotidiano.
Livro 1 (L1)	O azul do planeta - um retrato da atmosfera terrestre, São Paulo: Editora Moderna Ltda., 1995.	Livro voltado ao público de educação básica, traz linguagem clara e didática, preocupação e cuidado ao transpor o conhecimento aos estudantes sobre reflexões sobre questões ambientais,

		como camada de ozônio, efeito estufa, chuva ácida etc.
Livro 2 (L2)	A Atmosfera Terrestre. 1. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.	Livro com maior embasamento científico, destinado a interessados e ao Ensino Médio, conhecimento mais aprofundado, porém com linguagem simples, não demonstra caráter de livro universitário. Última obra registrada de Tolentino.
Livro 3 (L3)	Estudo crítico sobre o clima da região de S. Carlos. 1946.	Livro informativo voltado para estudos relacionados à mudanças climáticas.
Artigo 1 (A1)	Ensino de conceitos em Química. I. Matéria: exemplo de um sistema de conceitos científicos. 1986.	Proposta de sistema de conceitos científicos para o ensino de Química, tomando a matéria como exemplo central.
Artigo 2 (A2)	Ensino de conceitos em Química. II. Matéria: um sistema conceitual quanto à sua forma de apresentação. 1986.	Análise e aprofundamento da forma de apresentação do conceito de matéria no ensino de Química. Proposta de organização de um sistema conceitual que favoreça a compreensão do aluno.
Artigo 3 (A3)	Ensino de conceitos em Química. III. Sobre o conceito de substância. 1988.	Discussão sobre a centralidade do conceito de substância para o ensino e compreensão da Química, destacando sua relevância na distinção entre misturas, substâncias simples e compostas e elementos químicos. Abordagem estruturada desses conceitos, alinhada aos três níveis de representação da Química (macroscópico, microscópico e simbólico), visando torná-los mais acessíveis ao estudante.
Artigo 4 (A4)	Ensino de conceitos em Química. IV. Sobre a estrutura elementar da matéria. 1989.	Discussão acerca do ensino da estrutura básica da matéria, destaca a importância de integrar os níveis macroscópico,

		microscópico e simbólico para facilitar a compreensão dos alunos. O texto sugere métodos pedagógicos que promovem aprendizagem mais profunda e significativa da Química.
Artigo 5 (A5)	Uma metodologia para levantamento e análise de disciplinas experimentais de Química. I. Habilidades experimentais. 1988.	Apresenta de análise e proposta metodológica para identificar e analisar habilidades desenvolvidas em disciplinas experimentais de Química ao longo do curso. Propõe critérios para avaliar práticas como observação, manipulação e interpretação de resultados, contribuindo para a melhoria do ensino prático e da formação docente.
Artigo 6 (A6)	Uma metodologia para levantamento e análise de disciplinas experimentais de Química. II. Análise dos conteúdos de disciplinas das áreas de Química Inorgânica e Orgânica. 1988.	O artigo propõe uma metodologia para mapear e analisar os conteúdos de disciplinas experimentais em Química, com foco nas áreas de Química Inorgânica e Orgânica.
Artigo 7 (A7)	Uma metodologia para levantamento e análise de disciplinas experimentais de Química. III. Análise dos conteúdos de disciplinas das áreas de Química Analítica, Físico-Química e Química Geral. 1989.	O artigo propõe uma metodologia para mapear e analisar os conteúdos de disciplinas experimentais em Química, com foco nas áreas de Analítica, Físico-Química e Química Geral.
Artigo 8 (A8)	Evolução histórica dos pesos atômicos. 1994.	Ressalta aspectos históricos para caracterização dos pesos. Traz comparativos utilizando de tabelas e postulados científicos mais formais.
Artigo 9 (A9)	A nucleo-síntese dos metais transurânicos. 1995.	Discute a formação dos elementos transurânicos, explicando os processos nucleares envolvidos em sua síntese, tanto em ambientes astrofísicos extremos quanto em

		reatores nucleares.
Artigo 10 (A10)	O átomo e a tecnologia.1996.	Aborda a evolução do conceito de átomo desde a Grécia antiga até os modelos modernos, destacando o papel fundamental dos elétrons na física e tecnologia atuais. Descreve como os elétrons, ao absorverem ou emitirem energia, produzem radiações que geram fenômenos como luz colorida, fluorescência, fosforescência e até raios X.
Artigo 11 (A11)	Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos. 1997.	Aborda a evolução histórica da classificação periódica dos elementos, desde as contribuições de Lavoisier e Dalton até as primeiras tentativas de agrupar elementos por propriedades, como as tríades de Döbereiner. Destaca a importância dessas descobertas para a sistematização do conhecimento químico e para o desenvolvimento da tabela periódica.
Artigo 12 (A12)	A química no efeito estufa. 1998.	Discute o fenômeno do efeito estufa, explicando como a atmosfera da Terra atua como uma grande estufa natural que retém parte do calor irradiado pelo planeta. Aborda processos físicos e químicos envolvidos na absorção e emissão da radiação por certos gases presentes na atmosfera. Aprofunda sobre aspectos de causa e efeito, além de explorar os cenários consequentes dos processos.
Artigo 13 (A13)	Sobre a estrutura do núcleo atômico antes da descoberta do nêutron. 2000.	Texto didático-histórico que trata das hipóteses formuladas sobre a estrutura do núcleo atômico antes da descoberta do nêutron.

Quadro 2: Síntese temporal e temática das produções analisadas de Mário Tolentino.

Período	Número de Produções	Natureza da produção	Temas	Público
Década de 1940	1	1 Livro	Clima e contexto regional	Público acadêmico e interessado no tema
Década de 1980	7	7 Artigos Acadêmicos	Ensino de conceitos químicos e formação experimental	Ensino superior e formação de professores
Década de 1990	7	5 artigos, 1 livro e 1 texto de divulgação	História da Química, tecnologia, meio ambiente e divulgação científica	Estudantes e público não especializado
Década de 2000	2	1 artigo e 1 livro	História da ciência, atmosfera e ambiente	Ensino Médio e interessados

Quadro 3: Produções de referência e/ou tratam de Tolentino como parte de estudo.

Tipo de Material Pesquisado/Fonte	Descrição	Interpretação
Artigo 14 (A14)	A Gestão da Informação Científica e da Comunicação na Capital da Tecnologia. Autor: Edilson Pepino Fragalle.	Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, 2006. O texto trata de como São Carlos (SP), conhecida como Capital da Tecnologia, organiza e comunica o conhecimento científico gerado em suas instituições. Destaca a importância da gestão da informação e da comunicação científica para promover o acesso ao saber e gerar impacto social e tecnológico.

Livro 4 (L4)	A Imagem em Ciência da Informação: Reflexões Teóricas e Experiências Práticas. Autor: Souza, Lucília Maria Abrahão e; Fujita, Mariângela Spotti Lopes; Gracioso, Luciana de Souza.	O livro discute o uso da imagem na Ciência da Informação, abordando desafios teóricos e práticos para sua classificação, representação e interpretação. Reúne estudos que analisam fotografias, filmes e obras de arte como formas legítimas de conhecimento, propondo reflexões e metodologias para seu tratamento em contextos informacionais acerca de eventos históricos e datativos de São Carlos e região.
Artigo 16 (A16)	Entrevista com Elizabeth Tunes. Autor: Ingrid Lilian Fuhr, Darliane Silva do Amaral e Aline de Souza Pereira.	Entrevista com a Pesquisadora e Professora Elizabeth Tunes, para entendimento da vertente vigotskiana no cenário brasileiro e o processo de ensino e escolarização nacional.
Artigo 17 (A17)	Vygotsky na pesquisa em educação em ciências no Brasil: um panorama histórico. Autor: Valéria Bonfim, Ana Paula Solino e Simoni Tormöhlen Gehlen.	Artigo que visa explorar a educação em ciências no Brasil, suas influências e propagações, associando as vertentes vigotskianas.

A organização das fontes nos Quadros 1 e 3 permite distinguir os materiais diretamente relacionados à produção e à trajetória de Mário Tolentino daqueles utilizados para contextualizar sua atuação no cenário educacional e científico do período, enquanto o Quadro 2 apresenta uma síntese temporal e temática de suas produções, evidenciando os períodos de maior concentração de publicações, os temas predominantes, a natureza dos materiais e os diferentes públicos aos quais se destinavam. As obras e os artigos de sua autoria evidenciam a diversidade de temas abordados, abrangendo o ensino de conceitos fundamentais da Química, a formação experimental, a história da ciência e a divulgação científica para diferentes públicos. Por sua vez, as produções de caráter contextual contribuíram para situar sua atuação no desenvolvimento científico e

educacional de São Carlos e nas transformações ocorridas no Ensino de Ciências no Brasil. A articulação entre esses dois grupos de fontes forneceu subsídios para a definição dos eixos temáticos utilizados na análise de sua trajetória e de suas práticas educacionais.

MÁRIO TOLENTINO EM SEU TEMPO - CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESSOA HISTÓRICA COM SUA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Nascido em 13 de janeiro de 1915, em São Carlos, Tolentino formou-se na Escola Normal Secundária de São Carlos, hoje conhecida como Escola Estadual Dr. Álvaro Guião, onde também iniciou sua carreira docente em 1934, lecionando Química no curso ginasial da mesma instituição, sua atuação como docente era plenamente legal e comum no contexto da época. A formação escolar no colégio (equivalente ao Ensino Médio hoje), tinha como principal finalidade formar professores para o ensino primário e, em algumas regiões, também para as disciplinas básicas do ensino secundário. Atuou ainda no Colégio Diocesano La Salle de São Carlos, no Colégio Anglo da mesma cidade, e também na Escola Profissional Agrícola e Industrial de Espírito Santo do Pinhal.

Durante a década de 1930, o Brasil vivia um processo de transição e reorganização educacional. A Reforma Francisco Campos, de 1931, estabeleceu novas diretrizes para o ensino secundário, mas ainda permitia que professores normalistas assumissem o magistério em disciplinas diversas, inclusive Ciências e Química. A escassez de profissionais com formação universitária, sobretudo no interior, aliada à valorização do conhecimento prático e da erudição autodidata, permitia que jovens educadores com sólida formação básica e grande dedicação intelectual fossem considerados plenamente aptos a ensinar.

Na década de 1940, atuou na Escola Profissional Agrícola e Industrial de Espírito Santo do Pinhal. Durante o Estado Novo, serviu como assessor do Ministro da Educação, Gustavo Capanema, integrando a Comissão de Reforma do Ensino Técnico de Agricultura em 1941, nesse contexto também foi o líder na organização de um clube de ciência, iniciativa essa pode ser considerada como os primórdios das atividades de difusão científica, futuramente reunidas em torno do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP na cidade de São Carlos. O grupo, que reunia estudantes, professores e interessados no assunto, também reforçou, mais tarde, o coro em favor da instalação da Escola de Engenharia, onde também trabalhou e apoio para que São Carlos e os outros municípios pudessem ter benefícios na implantação definitiva da USP

a qual foi fundamental, com a filosofia de interiorização do ensino superior, em cuja trilha viria o próprio desenvolvimento do interior paulista.

Seguindo essa tendência política, entre 1960 e 1963, exerceu mandato como vereador em São Carlos e foi candidato a prefeito no ano subsequente, demonstrando seu envolvimento com a vida pública e o desenvolvimento educacional de sua cidade natal. Apesar de ter ingressado na carreira política, foi algo passageiro e seu trabalho para a promoção da educação ocorreu de forma mais impactante no ambiente externo à câmara de vereadores.

Em 1970, fez curso de especialização em Metodologia do Ensino da Química no Beaver College, em Glenside, Pensilvânia (EUA). No mesmo período participou ativamente na instauração da Universidade Federal de São Carlos, assim como na inauguração, da qual deu um discurso para 96 alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências e Engenharia de Materiais durante o hasteamento da bandeira no 1º dia de aula.



Figura 1: Hasteamento da bandeira durante inauguração da UFSCar.

Fonte: CCS/UFSCar.

Mário Tolentino tornou-se membro da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) em 24 de julho de 1972, quando foi nomeado chefe "pro tempore" do recém-criado Departamento de Química. Essa nomeação marcou o início de sua atuação formal

na universidade, onde desempenhou um papel fundamental na estruturação e desenvolvimento do departamento.

Durante sua trajetória na UFSCar, Tolentino destacou-se como professor titular e chefe do Departamento de Química, contribuindo significativamente para a consolidação da instituição como referência no ensino e pesquisa em Química, sendo assim em 1991 recebeu o título de Doutor Honoris Causa da Universidade Federal de São Carlos.

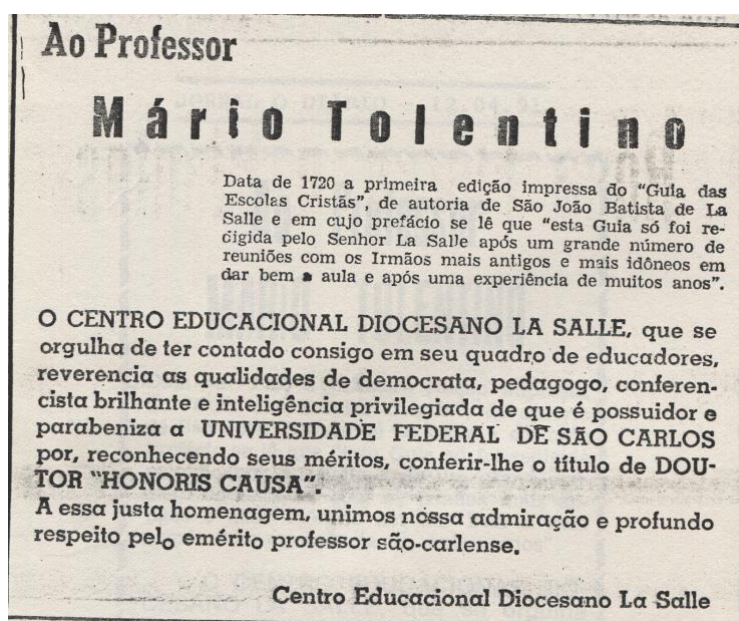


Figura 2:Notícia de titulação de DOUTOR “HONORIS CAUSA” no Jornal Primeira Página São Carlos-SP em 12/04/1991.

Fonte: https://www.saci.ufscar.br/servico_clipping?id=55550

CONTRIBUIÇÕES DE TOLENTINO À EDUCAÇÃO: REFLEXÕES E PRODUÇÃO INTELECTUAL

No material encontrado e estudado acerca de Mário Tolentino no que se diz respeito aos seus feitos como professor e pesquisador, foram notados a preocupação e o apreço pelo Tolentino no que se refere ao ensino e a educação. Apesar de não ser uma figura midiática, não haver muitas falas e opiniões abertas dele em jornais, rádios ou qualquer outro meio de comunicação e/ou mídia, dado a sua relativa fama, sendo uma figura conhecida e importante na cidade de São Carlos que até integrou a câmara dos vereadores do município, com tudo graças aos relatos do arquivo de mídia do DVD “Ensinar e aprender - Mário Tolentino.” foi possível analisar a personalidade do Tolentino, através de suas próprias falas no arquivo de vídeo e de relatos diversos de amigos, familiares e conhecidos próximos a ele, o arquivo de vídeo possibilitou traçar um perfil

inicial de como o professor Mário Tolentino se relacionava com a educação, de maneira mais ampla e superficial, no DVD não foi aprofundado qualquer fundamento teórico, pois não era o objetivo/foco da obra, o DVD foi um recorte de depoimentos de terceiros e de Tolentino em tom de homenagem ao mesmo e para aquilo com qual se importou e dedicou sua vida a educação.

Naturalmente essa questão de preocupação com a educação seria refletido em obras e artigos de autoria e co-autoria do mesmo, nos 3 livros analisados, se identificou que um deles trata de uma pesquisa científica acerca do clima da região de São Carlos (L3), e os outros dois (L1 e L2) são livros também a respeito do clima, ambos tratando da atmosfera terrestre, só que desta vez diferente de um tom acadêmico, traz uma perspectiva informativa e educadora, onde se nota a preocupação em passar a informação onde o público alvo não são pesquisadores, mas sim estudantes da educação básica e entusiastas sem formação, seu objetivo é cativar a leitura do tema ao mesmo tempo que que informa e ensina a nível de ensino médio como funciona a atmosfera da Terra. Esse tipo de contribuição para fora do ambiente acadêmico, voltado mais para o social e para a educação básica (o qual também lecionou), também foi visto em um recorte em forma de historieta para o público infantil sobre a passagem dos dias de título “Contando os dias” para a revista Ciência Hoje das Crianças.

Tais preocupações pedagógicas evidenciam um compromisso em ampliar o acesso ao conhecimento científico para diferentes faixas etárias e níveis de formação, tornando o conhecimento científico mais acessível que corrobora com uma dialógica vigotskiana de Zona de Desenvolvimento Proximal onde se atua como mediador nessas circunstâncias e também corroborando as ideias de Freire de tornar a educação mais democrática.

Essa relação fica mais evidente quando analisamos seus artigos de educação acadêmicos, nos artigos de A8 à A13 se segue o mesmo critério de trazer uma abordagem e um tema amplo e discorrer de maneira acessível, porém desta vez para o público mais amadurecido educacionalmente, seria voltado para estudantes da graduação e entusiastas, apesar de requerer um refino maior, não há rigor científico extremo, pois seu objetivo não é ser um periódico de revista de pesquisa e desenvolvimento que se requer um conhecimento mais intrínseco ao objeto que está sendo exposto para entender a proposta, nesses artigos se busca sucinta alguns assuntos em um nível de compreensão mais elevado, mas o qual qualquer estudante seja capaz de compreender e discutir com certa clareza seus conceitos, se entende

assim que seu objetivo é cativar e introduzir os estudantes ao mundo da leitura acadêmica, na área de interesse deles (no caso Ciências exatas e da Terra), que reforça ainda mais a ideologia de educação democrática e não restritiva. Quanto aos outros artigos listados o qual foi autor (A1 à A7) se tem uma análise com fundamentação teórico mais robusta e aprofundado o qual o objeto de interesse é a metodologia e as problemáticas identificadas nas disciplinas de química e o Ensino dos conceitos para a complementação de disciplinas.

Esses trabalhos podem ser organizados em duas séries: “Ensinos em Conceitos de Química” e “Uma metodologia para levantamento e análise de disciplinas experimentais de Química”. Ambas ilustram uma preocupação concreta com o aprimoramento da educação em Ciências, por meio da identificação de dificuldades recorrentes, da avaliação crítica das metodologias em uso e da proposição de novas abordagens didáticas. Tal perspectiva está alinhada aos princípios da aprendizagem significativa, conforme proposto por David Ausubel, segundo os quais a assimilação de novos conhecimentos se torna mais eficaz quando estes se conectam de forma lógica e substantiva aos saberes prévios do aluno. A valorização da experimentação, da mediação docente e da reflexão sobre as práticas curriculares reforça o compromisso desses trabalhos com uma formação científica crítica, contextualizada e integradora, que visa superar a fragmentação disciplinar e promover um ensino mais relevante e transformador.

Além da perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel, as reflexões presentes nos artigos também podem ser sustentadas pelos aportes teóricos de Lev Vygotsky, especialmente no que se refere à importância da mediação social e cultural no processo de aprendizagem. Vygotsky compreende o conhecimento como uma construção coletiva, mediada pela linguagem, pelo professor e pelas interações sociais no ambiente de ensino. Nesse sentido, ao analisar as metodologias aplicadas nas disciplinas de Química e propor abordagens mais integradoras, os autores demonstram uma preocupação com a criação de zonas de desenvolvimento proximal (ZDP), nas quais os alunos, com o devido suporte pedagógico, são capazes de avançar na compreensão de conceitos abstratos e complexos próprios da linguagem química. Assim, as propostas metodológicas presentes nos artigos não apenas buscam o domínio técnico dos conteúdos, mas também favorecem o desenvolvimento de habilidades cognitivas mais elaboradas, alinhadas a uma visão sociointeracionista da aprendizagem. Analisando os materiais não autorais, que fazem menções ou análises sobre Mário

Tolentino no que se refere a vertente pedagógica associada a ele e sua ideia de ensino e educação, também há corroboração para uma metodologia vigotskiana, destacando assim a época de atuação do Tolentino, podemos situá-lo entre um dos pioneiros na incorporação da linha de pensamento pedagógica e princípios de Vygotsky à Educação em Ciências no Brasil, visto que, já em seus trabalhos publicados na década de 1980, Tolentino valorizava a mediação docente, a organização dos conceitos científicos e a construção gradual do conhecimento pelos estudantes. Essa interpretação é reforçada pelo contexto histórico apresentado no artigo *Vygotsky na pesquisa em educação em ciências no Brasil: um panorama histórico* (A17), que discute a inserção e a disseminação da perspectiva vigotskiana na pesquisa brasileira em Educação em Ciências.

Ao observar os primeiros trabalhos que referenciam Vygotsky, Prestes (2010) destaca que foi na área de Educação em Ciências que surgiu pela primeira vez no Brasil, em 1986, a utilização das ideias deste autor publicadas em um artigo científico da Revista Ciência e Cultura, denominado “Ensino de conceitos em química. I. Matéria: exemplos de um sistema de conceitos científicos”, de autoria de Mário Tolentino, Roberto Ribeiro da Silva, Romeu C. Rocha-Filho e Elizabeth Tunes. Desde a década de 80, que pesquisadores brasileiros passaram a ter acesso às obras de Vygotsky na língua portuguesa. (BONFIM; Valéria, et al., 2019).

Podemos listar o Professor Mário Tolentino assim, como um dos principais educadores brasileiros do final do século XX, sendo um dos precursores da propagação e aplicação de metodologias pedagógicas construtivistas pelo seu trabalho dentro e fora de sala.

Para além da prática docente e produção acadêmica, ele também integrou um grupo de pesquisa e estudos juntamente a Elizabeth Tunes e outros pesquisadores com finalidade de entender as problemáticas associadas ao ensino de química como é relatado pela própria Professora Tunes em sua entrevista em A16. Eles também usaram Vygotsky para tentar entender e se situar, com o estudo pautado no livro *Pensamento e linguagem* e atrelando ao contexto de ensino de química no Brasil.

Dessa forma, ao considerar o conjunto de produções, práticas e referências associadas a Mário Tolentino, evidencia-se que sua trajetória foi marcada por um compromisso profundo com a educação científica e com a democratização do conhecimento. Sua atuação, tanto no campo da pesquisa quanto no ensino básico e

superior, revela uma visão pedagógica alinhada a fundamentos teóricos inovadores para sua época, em especial à abordagem construtivista e às contribuições de Lev Vygotsky. Tolentino não apenas aplicou tais ideias em sua prática, como também colaborou ativamente na difusão desses referenciais no Brasil, situando-se como um dos pioneiros no uso consciente da mediação, da linguagem e do desenvolvimento do pensamento conceitual no ensino de Química. Uma figura importante com participações na história do ensino do Brasil, sendo assessor do ministro da educação Gustavo Capanema, precursor de instalação de instituições e entidades de ensino como o CDCC-USP e implementação da UFSCar ou como atuação docente e acadêmica com seus textos, atividade laborativas como a fundação do Departamento de química e sobretudo a participação da instauração da UFSCar como um todo referenciados em trechos nos textos A14 e L4.

Sua produção buscou sempre dialogar com públicos diversos da educação básica à universidade em uma clara tentativa de aproximar a ciência do cotidiano das pessoas. Assim, a figura de Mário Tolentino se consolida como uma das mais relevantes da história recente do ensino de Ciências no Brasil, não apenas por sua produção teórica e didática, mas sobretudo por sua atuação comprometida com uma educação crítica, acessível e transformadora.

CONCLUSÃO

A pesquisa aqui desenvolvida buscou compreender e sistematizar as contribuições do professor Mário Tolentino para o ensino de Química, situando sua trajetória no contexto mais amplo da constituição da Educação Química como campo de investigação no Brasil. Ancorada em uma abordagem qualitativa, histórica e documental, a análise das fontes primárias e secundárias revelou um educador comprometido não apenas com a transmissão de conteúdos científicos, mas com a formação crítica, ética e cidadã de seus alunos.

Tolentino se destacou como uma figura singular no cenário educacional do interior paulista, especialmente em São Carlos e região, por sua capacidade de articular conhecimento científico, sensibilidade pedagógica e engajamento social. Suas práticas docentes, seus escritos e sua atuação institucional apontam para uma concepção de ensino que vai além da técnica, envolvendo dimensões humanas, culturais e políticas da formação. A análise de documentos como artigos, prefácios, materiais audiovisuais e registros acadêmicos permitiu reconstruir aspectos centrais de sua metodologia,

alinhada com tendências progressistas da Educação em Ciências, como o ensino por investigação, a contextualização histórica e social da ciência e a valorização do diálogo entre professor e estudante.

Ao situar a atuação de Tolentino no contexto das transformações que marcaram o ensino de Química a partir das décadas de 1970 e 1980, especialmente com a emergência da ED/SBQ e a realização dos ENEQs, a pesquisa evidencia como sua prática docente se articulou, ainda que de forma singular, com os movimentos de renovação pedagógica e de valorização da docência como atividade científica. Nesse sentido, a trajetória de Tolentino exemplifica o modo como professores-pesquisadores contribuíram, a partir de suas experiências locais, para a consolidação de uma identidade própria da Educação Química no Brasil, especialmente no interior, historicamente alijado dos grandes centros de produção científica. A análise documental permitiu não apenas recuperar a memória desse educador, mas também compreender os caminhos pelos quais o Ensino de Química foi se constituindo como campo de pesquisa, de práticas pedagógicas e de produção de conhecimento historicamente situado. Assim, mais do que um estudo biográfico, esta pesquisa contribui para uma compreensão mais ampla das raízes, das transformações e das possibilidades da Educação em Química como área de investigação, formação e intervenção social. Por fim, o trabalho pretende também provocar reflexões na comunidade acadêmica sobre a importância de reconhecer e valorizar trajetórias docentes que, como a de Mário Tolentino, ajudaram a construir práticas educativas comprometidas com a emancipação intelectual dos estudantes e com a democratização do conhecimento científico. Ao visibilizar essas histórias, contribuímos para o fortalecimento da memória coletiva do campo, além de inspirar novas gerações de educadores na construção de uma Educação Química crítica, ética e transformadora. Dessa forma, este estudo reafirma a relevância de se revisitar memórias educacionais locais como estratégia para compreender os caminhos da Educação em Química no Brasil, especialmente no âmbito da docência universitária. A trajetória de Mário Tolentino evidencia como a atuação de professores do ensino superior pode ser decisiva não apenas na formação técnica de novos profissionais, mas também na consolidação de valores éticos, epistemológicos e pedagógicos fundamentais para o avanço do campo. Seu legado, marcado por uma prática docente comprometida, reflexiva e inovadora, reverberou não só entre os estudantes que formou, mas também nas instituições em que atuou, contribuindo significativamente para o fortalecimento da Educação Química no interior paulista. Ao resgatar e analisar criticamente sua

contribuição, este trabalho amplia o reconhecimento da importância de docentes-pesquisadores na construção do ensino de Ciências no Brasil, projetando novos horizontes para a formação acadêmica e para o papel social do ensino superior.

REFERÊNCIAS

Furquim, L. C. (2021). Relações entre a epistemologia e a prática docente no ensino de ciências: Contribuições de Piaget e Vygotsky. (Trabalho de Conclusão de Curso) Instituto Federal Rio Grande do Sul.

Castro Martins, J. L. de, Corrêa de Mattos, K. R., Decian, E., Cruz Guedes, G. T., & Salgueiro Goulart, G. (2019). Relações entre as concepções teóricas de Freire e Vygotsky: Um mapeamento bibliográfico no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências – ENPEC. *Research, Society and Development*, 8(12). <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i12.1389>

Moreira, M. A., & Masini, E. A. F. S. (2009). Aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel. Centauro.

São Carlos Agora. (2018). Professores Tolentino e Ary: O farol dos grandes mestres. <https://www.saocarlosagora.com.br/coluna-sca/professores-tolentino-e-ary-o-farol-dos-grandes-mestres/107416/>

Rogado, J. (2007). O lugar da história da ciência em investigações sobre educação química no Brasil: Refazendo o caminho e apontando alternativas. (Tese de Doutorado) Universidade Metodista de Piracicaba.

Schnetzler, R. P. (2010). Apontamentos sobre a história do ensino de Química no Brasil. In W. L. P. Santos & O. Madaner (Orgs.), *Ensino de Química em foco* (Vol. 1, pp. 51–75). UNIJUÍ.

Schnetzler, R. P. (2016). O tratamento do conhecimento químico em livros didáticos brasileiros para o ensino secundário de Química de 1875 a 1978. *Proposições*, 1(1), 88–94.

Vygotsky, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem* (1ª ed.). Martins Fontes.

Cellard, A. (2012). A análise documental. In J. Poupart et al. (Orgs.), *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (3ª ed.). Vozes.

SOBRE OS AUTORES:

Matheus José de Miranda Pereira Ramos

mjmpramos@gmail.com

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Ettore Paredes Antunes

ettore@ufscar.br

Universidade Federal de São Carlos - UFSCar

Artigo recebido em 11 de fevereiro de 2026
Aceito para publicação em 20 de julho de 2026



Todo conteúdo desta revista está licenciado em Creative Commons CC By 4.0.