

A tensão dialética entre antropomorfização e desantropomorfização no livro A Tabela Periódica como obra de Divulgação Científica

The dialectical tension between anthropomorphization and de-anthropomorphization in the The Periodic Table as a book of Scientific Communication

Luciana Massi

Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara, Brasil.

Resumo. Reconhecendo a necessidade de ampliar nosso entendimento sobre a forma e o conteúdo da Divulgação Científica (DC) para a Educação em Ciências, este artigo tem como objetivo caracterizar a tensão entre antropomorfização e desantropomorfização, segundo Georg Lukács, como elemento constitutivo de DC presente na obra A Tabela Periódica de Primo Levi. Por meio da análise mobilizada pelas categorias de Lukács foi possível identificar que a natureza dos discursos e estratégias de DC empreendidas por Levi partem da essência do trabalho do químico de relação com a matéria. É essa prática científica específica, que norteia toda a obra, e apresenta os aspectos antropomorfizados como subalternos a essa condição humana e social de desantropomorfização da realidade produzida pela ciência. A obra tem um potencial para explorar a arte na DC e para discutir as implicações históricas e filosóficas da ciência promovendo uma educação científica.

Palavras-chave:

Divulgação Científica, Lukács, Literatura, A Tabela Periódica.

Submetido em

21/01/2026

Aceito em

24/05/2026

Publicado em

13/07/2026

Abstract. Recognizing the need to broaden our understanding of the form and content of Scientific Communication (SC) to science education, this article aims to characterize the tension between anthropomorphization and de-anthropomorphization, according to Georg Lukács, as a constitutive element of SC present in the work Primo Levi's Periodic Table. Through the analysis of the book mobilized by Lukács' categories, it was possible to identify that the nature of the SC discourses and strategies undertaken by Levi depart from the essence of the chemist's work in relation to matter. It is this specific scientific practice, which guides the entire book, and presents the anthropomorphized aspects as subordinate to this human and social condition of de-anthropomorphization of the reality produced by science. The book has the potential to explore art in SC and to discuss the historical and philosophical implications of science to promote science education.

Keywords: Scientific Dissemination, Lukács, Literature, The Periodic Table.

Introdução

Massarani e Moreira (2016) ao fazer um balanço histórico sobre o desenvolvimento da Divulgação Científica (DC) no Brasil ressaltam a necessidade de estudos e ações que ampliem nossos entendimentos e perspectivas sobre a sua forma e o seu conteúdo. A área de pesquisa em Educação em Ciências (EC) tem adotado, principalmente, uma perspectiva comunicativa da DC, que alterna entre considerá-la uma tradução do discurso científico ou um gênero discursivo próprio. Uma perspectiva mais ampla é apresentada no modelo de Lima e Giordan (2021, p. 390) que inserem a DC na cultura científica e a entendem como práxis, em que “a prática de divulgar ciência é realizada por meio de atividades (entendidas como objetivação da práxis) desenvolvidas na interação de esferas de criação ideológica”, incluindo mas não se limitando aos processos comunicativos/discursivos.

Essa perspectiva ampliada pode ser buscada na arte, por meio das narrativas que, segundo alguns autores (Davies et al., 2019; Menadue & Jacups, 2018; Muurlink & Mcallister, 2015; Reinsborough, 2017; Suppia, 2006), podem engajar e convencer mais do que fatos científicos isolados, além de encaminhar para carreiras científicas e não distorcer as percepções de ciência e de cientista. Apesar da narrativa ser um recurso com potencialidades, concordando com Lima e Giordan (2021), é importante diferenciar o referente científico da cultura científica ampliada da qual a DC participa, ou seja, a ciência deve ter primazia como referente no contexto divulgativo independente da forma e estrutura adotada. Um exemplo dessa mobilização de elementos narrativos para divulgar a ciência pode ser encontrado no capítulo “Carbono” do livro *A Tabela Periódica* de Primo Levi (2001). Motola (1991) analisa esse processo gradual presente no livro em que Levi transita entre metáforas com homólogos humanos para elementos que se transformam em personagens do livro, até que o elemento químico em si se torna protagonista da história no capítulo “Carbono” que encerra a obra. Muurlink e McAllister (2015) analisam esse mesmo capítulo e afirmam que colocar o carbono como protagonista contribui para o engajamento do leitor.

Primo Levi (1919-1987) foi químico, escritor e sobrevivente judeu de Auschwitz. Publicou muitos livros e textos de diferentes gêneros explicitando seu caráter poliédrico ou multifacetado como testemunha, cientista e apaixonado pela literatura e pela linguagem. Merecem destaque dentro de sua vasta produção algumas obras cujo tema da ciência aparece de forma mais explícita, como seus textos de ficção científica, e a obra *A Tabela Periódica*, considerada pela Royal Institution of Great Britain como o melhor livro de ciência de todos os tempos, com potencial para se constituir em material de DC. Esse livro de 21 capítulos e 258 páginas, na edição esgotada da Relume Dumará de 2001, foi produzido ao longo de quase toda a carreira literária de Levi. Os capítulos do livro, apresentados nessa ordem, são: Argônio; Hidrogênio; Zinco; Ferro; Potássio; Níquel; Chumbo; Mercúrio; Fósforo; Ouro; Cério; Cromo; Enxofre; Titânio; Arsênio; Nitrogênio; Estanho; Urânio; Prata; Vanádio; Carbono. O capítulo final, Carbono, já mencionado, representa a materialização da sua primeira intenção literária, surgida em Aosta depois da primeira prisão do autor, em 1942, antes de ser deportado para Auschwitz em 1943 (Poli & Calcagno, 1992). A versão final do livro, publicado em 1975, representou a reunião de contos publicados previamente de forma isolada, principalmente em jornais, cujas primeiras versões desses capítulos nem sempre continham os elementos químicos. A organização do livro como um sistema periódico foi desenvolvida pelo autor.

Ao analisar este livro como DC não estamos defendendo que essa era a intenção original do autor, até porque a interpretação supera qualquer intencionalidade da autoria (Eco, 2005). O livro *A Tabela Periódica* pode ser considerado um romance autobiográfico em que Levi relata sua vida por meio de 21 elementos químicos que constituem os capítulos do livro. Ele foi considerado por diferentes autores como pertencente a vários gêneros literários distintos: autobiografia, com ênfase no aspecto intelectual e/ou científico (Bertoldi, 2016; Borri, 1992; Giuliani, 2003; Martin, 1997; Mattioda, 2022; Perlini, 1996); romance de formação (Gordon, 2022; Greco, 2017; Hagen, 2013); *detective stories* (Benzoni, 2022; Cannon, 1990; Hagen, 2013; Rollyson, 2008; Ruozzi, 2021); micro-história (Caldas, 2021). Esses e outros autores concordam ser muito difícil classificar o livro em um único gênero e destacam seu caráter

híbrido, fragmentado ou heterogêneo. Entendo que esse hibridismo permite estudá-la também como pertencente ao gênero de DC, ainda mais partindo do entendimento ampliado da DC como práxis. Tenho desenvolvido esse argumento com mais profundidade em outras publicações (Massi & Lima, 2025).

Reconheço que a narrativa ficcional de Levi, principalmente neste livro, analisado previamente (Massi et al., 2022; Motola, 1991; Muurlink & McAllister, 2015), se aproxima do que Lima e Giordan (2021, p. 384) entendem como abordagens da cultura científica "mais adequadas para a promoção da atuação da sociedade nas esferas da ciência e da tecnologia", por tratar-se de narrativas ficcionais ou ensaios que reconhecem "a ciência como um empreendimento humano inserido na história – portanto, determinadas pelos valores de sua época" e que contemplam "complexas relações sociais, bem como as rupturas e continuidades do desenvolvimento científico e tecnológico". Apesar dessa potencialidade, a obra praticamente não foi explorada como um material de DC tanto no Brasil quanto no exterior. Estudos na área de EC investigam a possibilidade de utilização do livro em sala de aula (Maia, 2017; Osório et al., 2007; Pinto Neto, 2008; Russo et al, 2023; Targino & Giordan, 2021), mas não o abordam como uma obra de DC.

Na pesquisa em EC, *A Tabela Periódica* é considerada uma obra complexa, com grande potencial didático (Targino & Giordan, 2021). Ela aborda diferentes formas de conhecimentos - históricos, sociais e científicos (Russo, 2018) - e apresenta o ofício de um químico (Sá, 2020). Trabalhos da área analisam aspectos do livro como parte de atividades desenvolvidas com estudantes de nível médio ou superior (Leonardo Júnior et al., 2021; Osório et al., 2007; Russo, 2018; Sá, 2020; Targino & Giordan, 2021); outros apresentam possíveis potencialidades dele para a EC (Gonçalves, 2014; Pinto Neto, 2008; Wallau & Sangiogo, 2016). Targino e Giordan (2021) afirmam que textos literários podem contribuir para o letramento científico e devem ser modificados para participarem das aulas de ciências. Russo (2018), Sá (2020) e Wallau e Sangiogo (2016) defendem a possibilidade de problematizar ou contextualizar o conteúdo científico a partir do texto literário.

Partindo desses entendimentos presentes na área, pretendemos neste artigo dialogar e preencher lacunas de estudos sobre a obra *A Tabela Periódica* e suas potencialidades que desconsideram seu potencial divulgativo e de pesquisas sobre DC que a entendem principalmente como um processo comunicativo e não como uma práxis conectada com a cultura científica que a origina. Além disso, ao explorar a arte para promover a DC, pelo uso da narrativa por exemplo, evitamos o entendimento da relação entre arte e ciência como mera dicotomia ou aproximação. Superando a noção das duas culturas (Snow, 1995; Zanetic, 2006) amplamente citada na área de pesquisa em EC, Levi (2001) constrói uma obra reconhecidamente híbrida em que os elementos artísticos e científicos estão imbricados na construção narrativa. Isso exige um movimento analítico de diferenciação e reconhecimento das superposições. Assim, a questão de pesquisa que mobiliza esse estudo é: como Levi mobiliza aspectos artísticos e científicos no mesmo texto para promover uma práxis de divulgação científica na obra *A Tabela Periódica*? A resposta a essa pergunta nos ajuda a ampliar nossa percepção da DC, como área de pesquisa em EC, e reconhecer formas mais ricas de mobilizar o referente científico nos processos divulgativos.

Nesse sentido, este artigo tem como objetivo caracterizar a tensão entre antropomorfização e desantropomorfização, segundo Georg Lukács, como elemento constitutivo do discurso e da estratégia de DC presente na obra *A Tabela Periódica* de Levi (2001). Essa categoria tensiona os elementos tipicamente narrativos e ficcionais da literatura, ou seja, aspectos antropomorfizados, com os elementos científicos, e desantropomorfizados, como as explicações científicas, que estão presentes nesta obra. É possível assim qualificar análises, que têm explorado essas relações entre DC e textos narrativos (Davies et al., 2019; Menadue & Jacups, 2018; Muurlink & Mcallister, 2015; Reinsborough, 2017; Suppia, 2006), por meio da categoria de Lukács que permite especificar e comparar a natureza dos discursos e estratégias de DC situando-o na relação arte e ciência. Para a pesquisa em EC pretendemos mostrar como essa abordagem “mais adequada” da ciência como empreendimento humano presente na obra de Levi, adotando o entendimento de Lima e Giordan (2021) sobre DC, pode ampliar nossos entendimentos e perspectivas sobre a forma e o conteúdo da DC e suas relações com a EC.

Revisão da Literatura

O tema das analogias ou a menção ao termo antropomorfização foi explorado por outros autores que analisaram a obra de Levi. Para identificar e sistematizar esses textos realizei uma busca no Acervo do *Centro Internazionale di Studi Primo Levi*, especificamente no banco de dados OPAC Primo Levi que compila diversas fontes do e sobre Primo Levi, e de um estágio de pesquisa que permitiu o acesso o acervo físico do Centro, buscou-se o termo “*Il sistema periodico*” em “*ricerca libera*” e em “*accesso tematico*” que retornou aproximadamente 600 resultados. Para este artigo selecionou-se apenas aqueles que faziam referência direta ao livro *A Tabela Periódica* como um material de DC, incluindo análises literárias, entrevistas de Primo Levi e trechos do livro. O foco específico do recorte se deu na discussão sobre antropomorfização e temas correlatos que tivessem sido discutidos por outros autores, ainda que a partir de outra perspectiva teórica.

Encontramos alguns autores que adotam o termo antropomorfização para se referir ao tratamento dado por Levi aos elementos químicos, como Perlini (1996), que menciona uma imagem antropomorfa dos elementos, além de um isolismo, em que os elementos viram ocasiões químicas e símbolos de representação; Porro (2009) indica que os elementos fornecem ensinamentos morais e nesse jogo de espelhamento entre realidade material e espiritual presente na obra a antropomorfização é quase obrigatória; Beccaria (2019) menciona que os elementos adquirem uma fisionomia quase humana, um caráter antropomórfico, apresentando características como os homens; e Soldani (2022) menciona a antropomorfização da substância e da reação e da degradação moral presente no capítulo “Estanho” como procedimento estilístico. Apesar do uso deste termo específico, essa discussão não diferencia o recurso à antropomorfização, presente na obra, de outras estratégias de Levi definidas pelos autores como analogia, metáfora ou alegoria, como apresentado nos exemplos acima.

Em *A Tabela Periódica*, as análises mencionam, ainda, os elementos como símbolos ou representações que remetem ao senso comum e às referências sobre a química e a alquimia

presentes na sociedade. Tanto eles quanto Levi parecem reiterar essa associação entre a antropomorfização e as metáforas e analogias. Nas seguintes entrevistas, transcritas por Poli e Calcagno (1992, tradução minha), Levi destaca esses termos de maneira quase indistinta ao se referir *A Tabela Periódica* e ao uso dos elementos no livro como estado de ânimo, caráter antropomórfico e como símbolo de representações populares:

Mas parecia apropriado explorar a relação do químico com a matéria, com os elementos, tal como os românticos do século XIX exploraram a “paisagem”: elemento-químico-estado de espírito, como paisagem-estado de espírito [...].

Outros elementos (por exemplo o ferro, o ouro, o enxofre), ou seja, todos aqueles que têm uma longa história, têm sem dúvida uma fisionomia humana, um caráter antropomórfico. Eu explorei esse personagem [...].

Cada um deles, visto de determinada forma, assumiu características antropomórficas e serviu de trampolim para a decolagem. Esta não é apenas a minha experiência, é a experiência do alquimista durante séculos... durante quantos séculos os alquimistas viveram percebendo significados e conteúdos humanos e divinos ou mesmo demoníacos na matéria! Estes símbolos ainda vivem hoje, ainda hoje o enxofre é uma substância demoníaca, ainda hoje o ferro e o ouro estão cheios de conteúdos humanos, dos quais nem sempre temos consciência. Ora para o homem, para o leigo, digamos, os elementos antropomórficos são uma dúzia, para o químico muitos mais [...].

Sinto [a química] na minha mão como um reservatório de metáforas: quanto mais longe está o outro campo, mais tensa fica a metáfora. Por outro lado, não sou o único que faz isso. Huxley e Proust fizeram isso. O fato é que quem sabe o que significa reduzir, concentrar, destilar, cristalizar, também sabe que as operações laboratoriais têm uma longa sombra simbólica. (Poli & Calcagno, p. 96, 58, 74, 97)

Discussões mais específicas sobre o uso da metáfora, analogia e alegoria foram encontradas em autores como Baldissone (2013), Bricchi (2019), Chang (2006), Guagnini (2009), Hagen (2013), Martin (1997), Perlini (1996), Redaelli (2014) e Ruozzi (2021). Chang (2006) e Hagen (2013) são os únicos que adotam o termo alegoria para se referir à relação entre os elementos e a narrativa de Levi em *A Tabela Periódica*. Para Chang (2006, p. 545) a alegoria presente na obra é representativa de um dilema filosófico muito amplo e complexo: “a compreensão do conhecimento como referencialidade presuntiva”. Enquanto para Hagen (2013, 60, tradução minha) a “química, como ciência e ofício” pode ser “considerada uma alegoria de etapas fundamentais na formação do protagonista do romance”, uma vez que “as qualidades da disciplina científica específica moldam a representação textual ou narrativa do eu”.

A analogia é mobilizada apenas por dois autores. Bertoldi (2016) a menciona ao analisar o capítulo “Vanádio”, em que um verniz “empulmonado” representa uma analogia com as vicissitudes de Levi como homem, pesquisador, testemunha e escritor. Para Guagnini (2009, p. 144, tradução minha) os elementos representam propriedades humanas em que Levi “faz analogias com as propriedades morais dos homens a partir dos elementos, e vice-versa atribui as propriedades e comportamentos dos homens aos elementos”, ele afirma, ainda, que “a vida dos elementos sugere, aliás, analogias com a vida moral; e depois, talvez, consequências ‘filosóficas’ relacionadas com estes ‘comportamentos’”.

A metáfora apareceu com maior recorrência no sentido de que os elementos são entendidos como metáforas da própria vida, como em “Carbono” mencionado por Bertoldi (2016); metáforas de um momento, uma estação ou evento da vida de Levi, como destacado por Bricchi (2019); metáforas para a impureza como necessidade humana, indicadas por Martin (1997); metáforas da relação entre inércia e atividade, presentes em “Argônio” e “Carbono”, discutidas por Perlini (1996); ferramentas metafóricas ou veículos mnemônicos para apresentar a vida de Levi e a história da química, da Itália no século XX e dos judeus, mencionadas por Hagen (2013); e da própria química como metáfora da existência, como uma sombra simbólica, indicada por Redaelli (2014).

Outra discussão associada a essa é a ideia de que os elementos químicos estabelecem uma relação entre as transformações químicas e as transformações de alguns seres humanos, talvez porque Levi tenha adquirido com a química o hábito de não permanecer indiferente às pessoas assim como os elementos interagem em contato com outros, isso foi percebido por Baldini (2022), Ginzburg (1979) e Greco (2017).

Beccaria (2019), Belpoliti (1998), Piazza (2019) e Porro (2009) apontam, ainda, para a alquimia como uma referência que ajuda a entender o texto de Levi. Em parte ela se associa à antropomorfização derivada de ideias alquímicas (Porro, 2009) e também à relação com a matéria estabelecida pelos primeiros alquimistas, que é uma referência para o trabalho químico retratado no livro (Beccaria, 2019). Ideias químicas de senso comum também são mobilizadas pelo autor. Por fim, a ideia de representação simbólica dos elementos é citada por alguns, como Perlini (1996) que entende que os elementos qualificam os objetos da narrativa; e Martin (1997) que explica as explorações etimológicas dos elementos como uma referência ao longo e contraditório passado de alguns símbolos. O próprio Levi (2018, p. 772), em entrevistas, menciona essas referências para seu trabalho:

Na Tabela Periódica aludi a esse curioso fato de que um bom número de minerais tem nomes que significam engano, deslumbramento, ocultação: por exemplo, não é por acaso que meus mestres químicos do passado chamavam o lantânio por esse nome. [...] Então eu acho que é também um aspecto atraente desta minha antiga profissão o de ver na matéria tanto uma mãe generosa que nos dá ouro e prata quanto uma madrasta ou mesmo uma enganadora se não um inimigo.

Embora reconheçam essas referências e recursos estilísticos, os autores apontam também para o fato de que, em *A Tabela Periódica*, esses aspectos estão misturados com a objetividade das leis da natureza e da materialidade dos elementos químicos (Hagen, 2013; Squarotti, 1991).

Essas discussões auxiliam na compreensão da obra, porém elas se diferenciam do entendimento da antropomorfização de Lukács (1966), que será apresentado a seguir, principalmente por se associar à noção de metáfora, analogia ou alegoria. Essas noções têm como premissa o estabelecimento de uma relação de comparação entre dois polos: elemento químico e elementos humanos (tempo, pessoas, fatos). György Lukács (1885–1971), foi um filósofo marxista húngaro que desenvolveu diversos estudos sobre arte e estética e história e consciência de classe que o levaram a construir uma estética e uma ontologia do ser social partindo de categorias marxistas. A categoria de Lukács (1966), ao invés de ajudar a

estabelecer relações, permite identificar a presença do humano no objeto científico, que pode ou não ser materializada por meio de uma comparação. Além disso, o objetivo ao mobilizar esta categoria é compreender a tensão entre antropomorfização e desantropomorfização como elemento do discurso e estratégia de DC presente na obra. Ou seja, interessa também os aspectos desantropomorfizados em sua relação com os antropomorfizados. Isso não foi feito por nenhum dos autores identificados nesta revisão bibliográfica.

Referencial Teórico

Lukács (1966) entende ciência e desantropomorfização como sinônimos e destaca que tanto a antropomorfização quanto a desantropomorfização são características da atividade humana. Por meio do trabalho de transformação da natureza e, principalmente, com a divisão social do trabalho, o ser humano começou gradativamente a adotar percepções, explicações e referências para explicar a realidade que se distanciam do humano, mesmo quando ainda não existia a ciência. A explicação científica é desantropomorfizadora, pois adota como referência a prática social (histórica, humana, coletiva e contraditória) ao invés das percepções humanas cotidianas e imediatas.

Segundo Tertulian (2008) a obra *Estética* de Lukács (1966) é um estudo sobre o desenvolvimento da subjetividade humana que, ao longo do desenvolvimento histórico da humanidade, assume diversas formas, por meio de reflexos cotidianos, artísticos e científicos por exemplo, e se encontra condicionada pelas condições objetivas. Para Tertulian (2008, p. 266), Lukács nos oferece “uma escala de gradação das hierarquias da subjetividade.” Ilustro esse processo de desenvolvimento histórico ontogenético por meio do seguinte trecho:

O momento crucial da ontogênese do espírito é, todavia, aquele em que as formas do pensamento cotidiano, com sua mistura específica de rigidez e maleabilidade, com seu empirismo consubstancial, não estão mais aptas para enfrentar os imperativos práticos da existência, em que o domínio da realidade reclama a utilização de generalizações mais complexas, a ampliação dos conhecimentos adquiridos até sua autonomização em um sistema homogêneo: é o momento do aparecimento da ciência. Sua exigência de submissão total ao objeto, a intenção de refletir, de modo tão adequado quanto possível, as propriedades e relações dos fenômenos, a purificação dos conhecimentos de todo traço de subjetividade (tendências que os cuidados da prática engendram constantemente) conferem à ciência o caráter de reflexo desantropomorfizante do mundo. [...] Geneticamente, o espírito humano percorre sucessivamente as etapas da simples impressão ou opinião (Meinen), da crença (Glauben), para chegar ao estágio superior da verdadeira consciência ou ciência (Wissen). (Tertulian, 2008, pp. 205, 207)

Lukács (1966) identifica o caráter antropomorfizador na magia, no animismo e nas religiões como formas de antropomorfização alienada, enquanto existem formas humanizadoras de antropomorfização, como ocorre na arte. Esses recursos característicos das narrativas e da arte, pautadas na antropomorfização, convivendo com temas científicos, logo desantropomorfizados, permitem questionar em que medida eles contribuem para a própria caracterização da DC, que será desenvolvida neste artigo.

Nesse processo de desenvolvimento a arte, ou o reflexo estético, não é inferior à ciência, mas supera a percepção cotidiana pois representa “um momento da consciência de si humana”,

ou seja, a arte é antropomorfizadora sem promover a alienação pois promove a consciência de si. Segundo Tertulian (2008, p. 229), para Lukács a arte é a expressão "da consciência de si do homem como espécie". Esclarecemos com o trecho abaixo a noção de "consciência de si" para Lukács, segundo Tertulian (2008, p. 217):

O conceito de consciência de si, verdadeira pedra angular da estética lukácsiana, é constantemente tomado em sua dupla acepção corrente: exprime tanto a estabilidade e a autonomia do homem solidamente estabelecido em seu ambiente concreto como a iluminação da consciência (e da existência a ele subjacente) por sua própria reflexividade interna, por uma volta da força mental sobre si mesma. A passagem do útil ou agradável para o estético se produziria, no que se refere às simetrias e proporções, no momento em que se criasse, de fato, na esfera da consciência de si do homem um sentimento de conformidade e de adequação entre essa consciência e o mundo, entre essa consciência e ele mesmo.

Visando esclarecer melhor as categorias de Lukács (1966) trazemos uma complementação de Heller (1977), considerando a proximidade da produção teórica desses autores sobre esse tema. Para ela, o antropomorfismo engloba três categorias presentes no pensamento cotidiano e geralmente indiferenciadas, representando formas de antropomorfização alienadoras. A primeira categoria é o antropologismo, ou seja, o vínculo às percepções humanas, como ilustrado pelo entendimento de que a Terra é plana ou pelos equívocos associados à explicação humana sobre o movimento do Sol. Um exemplo de explicação antropologizada é afirmar que a Terra é plana apenas porque essa é a realidade que nossos olhos conseguem captar baseada na experiência sensorial e imediata do olho humano aqui tomada como referência para compreender a natureza. A segunda é o antropocentrismo, em que a teleologia é referida ao particular, assim as finalidades são captadas apenas como relações particulares sem alcançar a dimensão universal, como ocorre na ciência. Por fim, a terceira categoria é o antropomorfismo *sensu stricto* em que a totalidade é análoga à vida cotidiana, logo não comporta dimensões mais totalizantes do que a vida corriqueira e imediata. Os dois últimos casos podem ser ilustrados com a ideia equivocada de que a natureza existe para atender às finalidades humanas (antropocentrismo), ignorando relações totalizantes em que o homem faz parte da natureza e participa de relações ecológicas, por exemplo, que ultrapassam a percepção imediata da natureza como algo externo ao humano (antropomorfismo *stricto sensu*).

Para Lukács (1966) a antropomorfização contempla tanto a dimensão da sensibilidade quanto a dimensão intelectual do homem. A categoria se refere aos processos centrados teleologicamente no homem, caracterizados por um caráter subjetivista de explicações da realidade que se sustentam em características e percepções humanas. O autor explica que é possível observar uma crescente antropomorfização alienante entre a magia, o animismo e a religião, dedicando boa parte do seu texto para entender esta última. Logo, o antropomorfismo se refere à figuração de um mundo plenamente adequado ao homem subjetiva e objetivamente.

Por outro lado, o desantropomorfismo é uma das principais características da ciência, sendo até tratados como sinônimos por Lukács (1966). Trata-se de um instrumento do gênero humano para se desenvolver, para dominar seu mundo, promovendo um processo de destacamento do humano e, dialeticamente, um processo de concentração de todas as suas

capacidades. "[...] vale lembrar que a desantropomorfização é e permanecerá sendo um dos meios mais importantes e indispensáveis para o conhecimento do ser tal como é em si." (Lukács, 2018b, p. 28). A passagem da antropomorfização para a desantropomorfização pode ser entendida como a superação da mera aparência do fenômeno, da relação imediata do ser humano real (por meio dos seus órgãos do sentido), para a captação dos momentos reais em si, do mundo tal como ele é. Isso ocorre por meio do trabalho, tendo a mudança de posição teleológica como linha divisória desse processo (Lukács, 2018b, p. 28):

[...] a peculiaridade dos órgãos de recepção humanos (o pensamento imediato incluso) deve, nesse processo de desantropomorfização, passar ao segundo plano como fenômeno (ou, eventualmente, até mesmo como mera aparência) e ceder seu lugar aos momentos reais em si existentes, e assim os seres humanos se capacitam a colher o mundo tal como ele é em si, independentemente deles. Um tal domínio da realidade, que parte do trabalho, através da práxis humana, jamais teria existido sem este abstrair do ser humano de sua própria imediatez. Este processo, obviamente na maior parte inconsciente, já tinha lugar nos estágios mais primitivos do trabalho e, gradualmente, se desenvolveu em um meio de domínio universal do ser humano sobre seu ambiente, em um instrumento a isso adequado pelo qual o trabalho, como uma ativa adaptação do ser humano ao seu mundo ambiente, se distingue de toda adaptação pré-humana ao ambiente. Naturalmente, aqui a posição teleológica consciente constitui a linha divisória original.

Para Lukács (1966, 2018a, 2018b), a plenitude do desantropomorfismo poderia ser atingida no materialismo histórico-dialético, sobretudo caso ele fosse implementado como nova forma de organização da produção econômica mundial, e não em suas distorções extremistas como o positivismo da ciência moderna e o capitalismo, embora o desenvolvimento das forças produtivas tenha sido fundamental para que ele fosse atingido. A divisão social do trabalho e o modo de produção capitalista permitiu uma primeira forma de desantropomorfização que foi a separação do homem no processo produtivo, por meio de ferramentas e instrumentos desantropomorfizados. No entanto, esse processo atingiu seu auge com a ilusão de uma ciência produzida de forma independente e hostil ao homem e com a desumanização presente no capitalismo (Lukács, 1966, pp. 174, 181):

[...] o advento e a hegemonia da máquina libertaram cada vez mais a técnica da indústria de todas as suas barreiras antropológicas. Esta decisiva reviravolta na história do trabalho tem, ao mesmo tempo, uma importância igualmente decisiva pela nítida separação que cria entre a técnica em sentido científico e prático-industrial (estritamente ligados entre si) e a técnica em sentido artístico. Até este momento, os limites são flutuantes; enquanto a produção é puramente artesanal, é quase impossível determinar onde começa e onde acaba o modo artístico de elaboração. Apenas o desmembramento do processo do trabalho que se inicia na manufatura revela claramente o princípio da diferenciação, mas ainda sem destacar-se inteiramente das capacidades e da habilidade do homem. Aqui reside, de fato, o princípio da separação real. Na técnica moderna em sentido científico, o essencial é o fato de ser ela destacada da subjetividade humana. Não, decerto, do ponto de vista da finalidade. [...] Vimos que, na cooperação científica, este terreno comum é dado pela universalização objetivadora, "desantropologizante".

Apesar de analisar a tensão entre antropomorfização e desantropomorfização na obra de Levi, reconheço a diferença entre arte e ciência e não pretendo com essa tensão apagar as diferenças entre essas duas formas de subjetividade humana. Tertulian (2008, p. 274) alerta

que “Lukács protestava vivamente contra esse desconhecimento da diferença radical entre a atividade estética e o conhecimento conceitual (científico)”. O que analiso neste artigo é a forma como Levi, por meio do reflexo estético explicita o caráter desantropomorfizador da ciência, uma vez que entendo essa obra como um texto de DC em que a narrativa é colocada a serviço da cultura científica.

Aspectos teórico-metodológicos

Esta pesquisa adota o método do materialismo histórico-dialético como fundamento ontológico, metodológico e epistemológico (Martins & Lavoura, 2018). A lógica dialética incorpora e supera a lógica formal, uma vez que a segunda é um momento da primeira. O movimento do pensamento dialético envolve a relação entre o empírico e o concreto, mediado pelo abstrato, e se sustenta em categorias como totalidade, contradição, movimento, mediação, entre outras. A premissa do materialismo histórico-dialético é que o real não se apresenta imediatamente à consciência, esse concreto real representa uma aparência fenomênica, uma forma de pseudoconcreticidade, cuja essência, o concreto pensado, só é atingido por meio do processo de apropriação do concreto no pensamento mediado pelas abstrações (Pasqualini & Martins, 2015; Cheptulin, 1982; Duarte, 1998). Uma das formas de abstrações mais comuns são os conceitos científicos, logo a ciência representaria uma mediação importante para a produção de um reflexo objetivo da realidade que capte a essência dos fenômenos e não se limite a sua aparência. Assim, na obra *A Tabela Periódica* os processos de antropomorfização e desantropomorfização não se apresentam na aparência imediata, exigindo a mediação desses conceitos de Lukács mobilizados para pensar a especificidade da arte e da ciência, para atingirmos a essência dessa tensão dialética presente na obra.

Para realizar a análise apresentada neste artigo, seguimos os seguintes passos metodológicos, de acordo com procedimento indicado por Martins e Lavoura (2018, p. 236) como constitutivos de uma pesquisa de natureza teórico-conceitual:

- “a) explicitação dos significados dos conceitos apresentados nas obras eleitas e suas correlações tendo em vista a formulação de uma síntese primária em relação ao material em análise”, em que busca-se significados na identificação de trechos e partes da obra que apresentem explicações e conceitos científicos e aspectos artísticos e literários;
- “b) identificação da(s) ideia(s) diretriz(es), isto é, das asserções e das ideias explicativas às mesmas (razões) presentes nos textos, ou seja, desvelamento da(s) relação(ões) asserção/razão fundamental(is) nas obras”, em que associa-se os conceitos e trechos identificados anteriormente com aspectos antropomorfizadores e desantropomorfizadores, buscando captar o papel que eles desempenharam na obra;
- “c) diferenciação e análise comparativa das ideias diretrizes entre si a fim de determinar a importância relativa de cada uma delas no conjunto das produções do(s) autor(es) em foco”, em que tensiona-se os elementos antropomorfizados e desantropomorfizados buscando captar a especificidade da relação dialética entre os dois recursos de oposição, complementação, associação ou de outra natureza; e, por fim,

- “d) operação de síntese, isto é, integração racional dos dados descobertos no conjunto organizado das produções sobre o tema em investigação e em resposta ao problema anunciado”, em que sintetiza-se o papel dessas relações entre antropomorfização e desantropomorfização em um texto literário de DC.

Neste artigo apresento a seguir os resultados com foco nas etapas c e d, entendendo que a e b sustentaram a análise mas não precisam ser detalhadas neste texto.

Discussão

Como indicado anteriormente a análise da obra partiu da identificação de trechos em que a antropomorfização/desantropomorfização se expressava de forma mais explícita, representados pelas etapas procedimentais a e b, buscando tanto seus significados desantropomorfizados isolados quanto suas relações com a categoria de antropomorfização e, eventualmente, com as subcategorias explicitadas por Heller (1977). Isso foi feito considerando a obra como um todo e os enfoques de cada capítulo. As ideias-diretrizes, captadas nessa primeira etapa, foram analisadas e comparadas visando identificar a especificidade da relação dialética entre os dois recursos de oposição, complementação, associação ou de outra natureza (etapa procedimental c). Isso levou a captar a essência dessa obra em relação à tensão entre antropomorfização-desantropomorfização: o livro apresenta o trabalho do químico que se constitui precisamente em um trabalho de "transformar a matéria" (Levi, 2001, p. 204).

Assim embora essa tensão se materialize de diversas formas, como algumas das destacadas pelos autores que a interpretam como metáfora, analogia ou alegoria (Baldissone, 2013; Bricchi, 2019; Chang, 2006; Guagnini, 2009; Hagen, 2013; Martin, 1997; Perlini, 1996; Redaelli, 2014; Ruozzi, 2021), a essência desse movimento está centrada no trabalho do químico que desantropomorfiza a matéria, apresentada com seus elementos antropomórficos, ao enfrentá-la com "armas" produzidas historicamente pelos químicos para compreender e dominar a matéria. Em pesquisa anterior havíamos reconhecido um movimento em direção à desantropomorfização que se desenvolve ao longo da obra, acompanhando a formação e atuação de Levi como químico (Massi et al., 2022). No entanto, este novo exercício de análise explicitou que os mesmos trechos em que a desantropomorfização se manifesta contém a antropomorfização, tornando muito difícil neste livro separar os dois polos dessa tensão. Esse parece ser o elemento diferenciador da escrita de Levi como um material exemplar de DC, como pode-se observar nos seguintes trechos da obra que justificam esses resultados analíticos.

Inicialmente destaco, a partir de trechos que explicitam o posicionamento do próprio autor, momentos em que o objetivo da obra é apresentado e que ajudaram a reconhecer que a essência do livro consiste em apresentar ao leitor o trabalho do químico com a matéria. O primeiro trecho pertence ao capítulo “Prata”, em que Levi (2001, p. 204, grifo meu) foi convidado a participar de uma reunião de ex-alunos do curso de química e solicita aos colegas histórias de seu trabalho como químico para que ele pudesse compor esse livro:

Disse-lhe buscar eventos, meus e de outros, que pretendia expor num livro para ver se conseguia sugerir aos profanos o sabor forte e amargo de nosso ofício, que é afinal um caso particular, uma versão mais denodada do ofício de viver.

Disse-lhe não me parecer justo que o mundo soubesse tudo sobre como vive o médico, a prostituta, o marinheiro, o assassino, a condessa, o romano antigo, o conjurado e o polinésio, e nada sobre como vivemos **nós, os transformadores da matéria**; mas que nesse livro iria deliberadamente deixar à parte a grande química, a química triunfal das instalações colossais e das manipulações vertiginosas, porque esta é obra coletiva e, portanto, anônima.

Me interessavam mais as **histórias da química solitária, inerme e pedestre, feita à medida do homem, que com poucas exceções fora a minha**: mas que fora também a **química dos fundadores, que não trabalhavam em equipe e sim sozinhos**, em meio à indiferença de seu tempo, em geral sem ganhos, e enfrentavam a matéria sem ajuda, com o cérebro e as mãos, com a razão e a fantasia.

Destaco neste trecho sua intenção de divulgação do trabalho do químico, apresentado por meio da síntese como dos “transformadores da matéria”. Essa expressão aparece no capítulo 19, desse livro de 21 capítulos, após Levi ter relatado diversos episódios químicos de “luta contra a matéria”, aqui sintetizada como um trabalho de transmutação (no original em italiano) ou transformação (na versão traduzida) que exige conhecer e modificar a matéria. Merece destaque também um elemento que indica como Levi consegue antropomorfizar a química ao mesmo tempo em que a apresenta como um elemento desantropomorfizador da natureza: ele quer contar histórias da química “à medida do homem”. Entendo que sua capacidade de colocar o humano no centro do trabalho de transmutação é o que torna a obra acessível, em parte antropomorfizada, ainda que contenha substancialmente conteúdos científicos desantropomórficos.

A constante tensão entre antropomorfização-desantropomorfização pode ser ilustrada por outro breve trecho desse mesmo capítulo Prata, em que Levi (2001, p. 201) questiona a relação da química com a vida ao receber o convite para a reunião dos ex-alunos:

Com involuntária comicidade, o texto concluía dizendo: “...numa atmosfera de renovada camaradagem, celebraremos nossas bodas de prata com a Química, narrando-nos uns aos outros os eventos químicos de nossa vida cotidiana”. Quais eventos químicos? A precipitação do colesterol em nossas artérias cinquentonas? O equilíbrio de membrana de nossas membranas?

Ao mesmo tempo em que todo o livro é uma coletânea de relações entre “eventos químicos” e a “vida cotidiana”, se ela for entendida como a vida cotidiana de um químico, Levi nega essa possibilidade de antropomorfização ao recuperar processos químicos desantropomorfizados que permeiam a vida e o envelhecimento humano. Isso indica que Levi busca um tipo de relação específica entre a química e a vida, entre a química e o humano, que é justamente a relação permeada pelo trabalho do químico; parece que só por meio desse trabalho, histórico e coletivo, que seria possível estabelecer um diálogo entre algo humano (antropomorfizado) como as características, sentimentos e percepções e algo científico (desantropomorfizado) como os elementos e as reações químicas.

No capítulo “Arsênio” identifica-se um trecho em que fica claro esse movimento de considerar o humano, mais especificamente aqui como antropologismo segundo proposta de Heller

(1997), ou seja, seus órgãos do sentido, ao mesmo tempo em que apresenta o necessário movimento de distanciamento dos limites humanos para captar a realidade acessando o conhecimento científico. Isso ocorre quando Levi (2001) trabalhava em um laboratório próprio de análises químicas e recebe a tarefa de identificar a composição química de uma amostra que se assemelhava ao açúcar caseiro. O cliente que solicita a análise química não revela o motivo nem suas suspeitas para fazer esse pedido, em uma estrutura que assemelha o conto a uma história de detetive.

Contudo, dada a anamnese, ou seja, as suspeitas do velhinho, **seria imprudente consumir aquele açúcar assim às cegas, e mesmo apenas prová-lo**. Dissolvi um pouco em água destilada: a solução ficou turva, certamente alguma coisa não estava bem.

Pesei um grama de açúcar no cadinho de platina (nossa menina dos olhos) para incinerá-lo: subiu no ar poluído do laboratório o cheiro doméstico e infantil do açúcar queimado, mas logo depois a chama se fez lívida e se percebeu um odor bem diferente, metálico, aliáceo, inorgânico, ou antes contra-orgânico: **pobre do químico que não tivesse nariz**. (Levi, 2001, pp. 167, 168, grifo meu)

A tensão fica clara novamente quando Levi mobiliza o mesmo método para acessar o conhecimento, os órgãos do sentido, porém diferenciando os que podem ou não serem mobilizados pelo químico para identificar substâncias, ou seja, ele não poderia usar o paladar mas sim seu “nariz de químico” para reconhecer que o açúcar estava envenenado com arsênico. Apesar de usar esse recurso antropomorfizado, Levi (2001, p. 167) destaca que esse é um método muito rudimentar de uma química precarizada pelo contexto do pós-guerra: “Colega que me lê, não te espantes tanto com esta química pré-colombiana e de segunda mão”.

Situações semelhantes à descrita em “Arsênio” são apresentadas nos capítulos “Hidrogênio” e “Urânio”, em que Levi mobiliza recursos químicos para identificar substâncias que sob captação imediata dos sentidos humanos, sem a mediação dos conhecimentos e trabalho do químico, poderiam levar a uma identificação equivocada. Assim, ele tensiona o antropologismo ao utilizar recursos humanos, ainda que apenas na condução do experimento, para negar impressões imediatas. Em “Hidrogênio” ele relata sua primeira experiência química, vivida com um amigo, em que ele realiza a eletrólise e testa com fogo a separação da água em dois gases, sendo um deles explosivo, para provar ao amigo a composição. Em “Urânio”, atuando como gerente após anos de trabalho na fábrica de vernizes e tintas, ele testa uma rocha de um cliente que afirmava ser composta de Urânio, mas na realidade era formada por Cádmio. Neste trecho de “Hidrogênio”, com as pernas bambas depois da explosão, Levi (2001, p. 31) relata o sentimento domínio do homem sobre a natureza após realizar o experimento, ao mesmo tempo que humaniza o elemento ao inseri-lo na realidade:

Mas Enrico estava de mau humor e punha tudo em dúvida. “Quem te disse que é realmente hidrogênio e oxigênio?” — retorquiu de maus modos. “E se for cloro?”

Você não pôs sal aí?”

Aquela objeção me atingiu como um insulto: como Enrico se permitia duvidar de uma afirmação minha? Eu era o teórico, só eu [...]

Fomos embora, comentando o acontecido. A mim tremiam-me um pouco as pernas; sentia medo retrospectivo e, ao mesmo tempo, um orgulho tolo por haver confirmado uma hipótese e por haver desencadeado uma força da natureza. Então, era mesmo hidrogênio: o mesmo que queima no sol e nas estrelas e de cuja condensação, em eterno silêncio, se formam os universos.

Essa sensação de domínio humano sobre a matéria por meio da química, mediada pelo conhecimento e trabalho químico, se expressa também no capítulo “Ferro” em que Levi (2001, p. 47, grifo meu) está na universidade estudando para se tornar químico:

Que a nobreza do Homem, adquirida em cem séculos de tentativas e erros, consistia em **tornar-se senhor da matéria**, e que eu me matriculara em Química porque queria manter-me fiel a esta nobreza. Que **vencer a matéria é compreendê-la** e compreender a matéria é necessário para compreender o universo e a nós mesmos: e que, portanto, a Tabela Periódica de Mendeleiev, que justamente naquelas semanas aprendíamos laboriosamente a desenredar, era uma poesia, maior e mais solene do que todas as poesias digeridas no ginásio: pensando bem, tinha até rima! Que, se buscava a ponte, o elo perdido, entre o mundo dos papéis e o mundo das coisas, não precisava ir longe: estava ali, no Autenrieth, naqueles nossos laboratórios enfumaçados e em nosso futuro ofício.

Importante destacar neste trecho que Levi menciona os séculos de tentativa e erro que foram necessários para que os homens produzissem esse conhecimento. Destaca, também, que compreender a matéria é compreender a si mesmo, e aqui também é possível estabelecer uma relação entre essa captação científica da realidade, proporcionada pelo reflexo científico, desantropomorfizador, que permite acessar melhor a realidade na sua totalidade, incluindo aspectos humanos e sociais. Essas explicações históricas remetem tanto ao trabalho histórico e coletivo de construção da química, quanto ao seu processo de desantropomorfização, por exemplo quando os químicos deixam de usar seus sentidos para investigar a composição da matéria e desenvolvem coletivamente técnicas que os permitem “vencer/compreender” a matéria. Retomando o capítulo “Hidrogênio”, nele encontramos a explicação de Levi (2001, pp. 28, 29, grifo meu) sobre porque ele escolheu ser químico, revelando seu desejo de conhecer e dominar a matéria e o mundo pela mediação da ciência:

Via incharem-se os brotos na primavera, luzir a mica no granito, via minhas próprias mãos, e dizia para dentro de mim: **“Compreenderei tudo**, mas não como eles querem. Encontrarei um atalho, farei uma gazua, forçarei as portas”. Era enervante, nauseabundo, escutar discursos sobre o problema do ser e do conhecer, quando tudo em torno de nós era mistério que lutava por desvelar-se: a vetusta madeira dos bancos, a esfera solar acima das vidraças e dos telhados, o vôo inútil das lanugens de sementes no ar de junho. Pois é: todos os filósofos e todos os exércitos do mundo seriam capazes de construir esse mosquito? Não, e nem mesmo compreendê-lo: isso era uma vergonha e uma abominação, era preciso encontrar um outro caminho.

Hávamos de ser químicos, Enrico e eu. **Exploraríamos o ventre do mistério com nossas forças, com nosso engenho**; agarraríamos Proteu pela garganta, interromperíamos suas metamorfoses inconsistentes, de Platão a Agostinho, de Agostinho a Tomás de Aquino, de Tomás de Aquino a Hegel, de Hegel a Croce. Nós o obrigariamos a falar.

Há outras menções no livro sobre a história da química, como o trecho já citado em que ele destaca a química de seu laboratório de análises como rudimentar diante dos avanços da química, e trechos mais explícitos em que ele menciona episódios históricos da química. No

trecho abaixo novamente fica clara a tensão entre antropomorfização-desantropomorfização presente no próprio conhecimento químico, em sua origem antropomorfizada e no esforço coletivo de desantropomorfização empreendido pela ciência:

Existem, no ar que respiramos, os chamados gases inertes. Trazem curiosos nomes gregos de origem duvidosa, que significam "o Novo", "o Oculto", "o Inativo", "o Estrangeiro". E de fato são de tal modo inertes, tão satisfeitos em sua condição, que não interferem em nenhuma reação química, não se combinam com nenhum outro elemento e justamente por este motivo ficaram sem ser observados durante séculos: só em 1962 um químico de boa vontade, depois de longos e engenhosos esforços, conseguiu forçar o Estrangeiro (o xênon) a combinar-se fugazmente com o flúor ávido e vivaz, e a façanha pareceu tão extraordinária que lhe foi conferido o Prêmio Nobel. Chamam-se ainda gases nobres, e aqui se poderia discutir se verdadeiramente todos os nobres são inertes e todos os inertes são nobres; chamam-se também, enfim, gases raros, ainda que um deles, o argônio, o Inativo, esteja presente no ar na respeitável proporção de um por cento: vale dizer, vinte ou trinta vezes mais abundantemente que o anidrido carbônico, sem o qual não haveria traço de vida neste planeta. (Levi, 2001, p. 9)

Aqui encontramos elementos antropomorfizados como os nomes gregos que remetem a características humanas e a propriedade de "vivacidade" do flúor em tensão com elementos desantropomorfizados como a capacidade da ciência de superar a percepção imediata dos sentidos humanos e identificar uma substância invisível e inerte. O nome "gás nobre" também é tensionado uma vez que essa nomenclatura tem um sentido social e outro científico.

Outro elemento recorrente no livro é a comparação entre elementos químicos e pessoas, assim como destacado pelos autores que a entendem como metáfora, analogia ou alegoria (Baldissoni, 2013; Bricchi, 2019; Chang, 2006; Guagnini, 2009; Hagen, 2013; Martin, 1997; Perlini, 1996; Redaelli, 2014; Ruozzi, 2021). No entanto, entendo que essas comparações também podem ser lidas como exemplo da tensão entre antropomorfização-desantropomorfização uma vez que ambos os elementos aparecem sempre associados e que sua função no texto é aproximar o leitor do trabalho do químico com a matéria. Mattiotta (1998) concorda com Perlini (1996) ao entender que as associações entre matéria inanimada e humana não remetem a uma antropomorfização, mas sim a um isolismo, que compreende os compostos inertes e não presentes na natureza como produção humana. Isso se aproxima do que defendo. Essa interpretação se sustenta no seguinte trecho do capítulo "Carbono" em que Levi (2001, pp. 225, 226) explica a intenção do livro e menciona a relação com os elementos químicos:

É, ou pretende ser, uma micro-história, a história de um ofício e de suas derrotas, vitórias e misérias, tal como cada um de nós deseja contar quando sente prestes a encerrar-se o arco da própria carreira, e a arte deixa de ser longa. [...]

Assim sucede que cada elemento diga alguma coisa a alguém (a cada qual uma coisa diferente), como os vales ou as praias visitadas na juventude: talvez se deva abrir uma exceção para o carbono, porque diz tudo a todos, ou seja, não é específico, assim como Adão não é específico como antepassado; a não ser que se encontre hoje (por que não?) o químico-eremita que dedicou sua vida à grafite ou ao diamante.

Assim, as comparações cumprem esse papel de aproximação para tornar o trabalho do químico acessível para as pessoas, como ele havia indicado ser sua intenção no capítulo "Prata". Podemos encontrar vários exemplos em que os aspectos antropomorfizados aparecem sempre em tensão com os desantropomorfizados. Merece destaque um conjunto de comparações que mobiliza a tensão entre pureza-impureza, especialmente para Levi discutir as leis raciais fascistas que consideravam os judeus impuros. Isso acontece quando Levi (2001, pp. 39-41, grifo meu) relata sobre a impureza necessária para que o zinco reagisse em um experimento conduzido na universidade:

[...] o elogio da pureza, que protege contra o mal como uma couraça; o elogio da impureza, que propicia as mudanças, isto é, a vida. Descartei a primeira, desagradavelmente moralista, e me detive na consideração da segunda, que me era mais afim. Para que a roda gire, para que a vida viva, **são necessárias as impurezas**, e as impurezas das impurezas: mesmo com a terra, como se sabe, se se quiser que seja fértil. **É preciso o dissenso, o diverso, o grão de sal e de mostarda**: o fascismo não os quer, os proíbe, e por isso não és fascista; quer todos iguais e não és igual. Mas tampouco a virtude imaculada existe ou, se existe, é detestável. Pega, pois, a solução de sulfato de cobre que está na caixa de reagentes, acrescenta uma gota a teu ácido sulfúrico, e vê que a reação se inicia: **o zinco desperta**, recobre-se de uma película branca de pequenas bolhas de hidrogênio, aí está, o encantamento ocorreu, podes abandoná-lo a seu destino e rodar um pouco pelo laboratório para ver o que há de novo e o que fazem os outros. [...]

Poderia até tornar-se uma discussão essencial e fundamental, porque judeu eu sou também, e ela não: **sou a impureza que faz reagir o zinco, sou o grão de sal e de mostarda**. A impureza, certamente: porque justamente naqueles meses se iniciava a publicação de A Defesa da Raça, de pureza se falava muito, e eu começava a ficar orgulhoso de ser impuro.

Ao mesmo tempo que relata um experimento científico totalmente de acordo com os conhecimentos históricos e sociais produzidos pela sociedade, Levi mistura elementos científicos (desantropomorfizados) com elementos sociais (antropomorfizados) nessa mesma explicação, o que pode ser sintetizado pelo trecho "sou a impureza que faz reagir o zinco". A frase remete tanto ao trabalho do químico de modificar a matéria quanto à metáfora da impureza como elemento necessário na sociedade e na natureza.

Outros trechos com comparações aparecem ao longo do livro, tanto entre substância, elementos e pessoas, quanto sobre o trabalho do químico: "Sandro parecia feito de ferro"; "somos químicos, isso é caçadores"; mercúrio "era uma matéria fria e viva", "realmente uma substância bizarra: fria a fugitiva"; "formulações são sacras como rezas"; "raiva sanguinária contra a caldeira [...] que mugia como um touro"; "existem metais amigos e inimigos"; "bondade generosa do estanho" (Levi, 2001, pp. 51, 104, 107, 161, 183). Apesar de usar esse recurso, como indiquei antes todos os trechos contém explicações desantropomorfizadas para os mesmos fenômenos que foram objetos de comparação e Levi (2001, p. 178, grifo meu) explicita claramente que não reconhece propriedades humanas na matéria no seguinte trecho, ao se referir ao nitrogênio:

O ofício de químico (reforçado, em meu caso, pela experiência de Auschwitz) ensina a superar, antes, a ignorar certas repugnâncias, que nada têm de necessárias nem de congênicas: **a matéria é a matéria, nem nobre nem vil, infinitamente transformável, e não importa em absoluto qual seja sua origem próxima**. O nitrogênio é o nitrogênio, passa

admiravelmente do ar para as plantas, destas aos animais, e dos animais para nós; quando em nosso corpo sua função se esgota, nós o eliminamos, mas sempre nitrogênio resta, asséptico, inocente.

Insisto que aqui o recurso parece mobilizado em um contexto de explicação desantropomorfizada do mundo acompanhada de elementos antropomórficos associados, principalmente, ao trabalho do químico com a matéria.

Reiterando a essência do livro sobre o trabalho do químico merece destaque dois trechos em que Levi (2001, pp. 62, 76, grifo meu) apresenta explicações científicas corretas e totalmente desantropomorfizadas junto com elementos antropomorfizadores, como as sensações humanas, especificamente aqui os sentimentos do autor em relação à química:

Destilar é bonito. Antes de tudo, porque é um ofício lero, filosófico e silencioso, que te mantém ocupado mas deixa tempo para pensar noutras coisas, um pouco **como andar de bicicleta**. Mais ainda, porque comporta uma metamorfose: de líquido a vapor (invisível), e deste novamente a líquido; mas neste caminho duplo, para cima e para baixo, atinge-se a pureza, condição ambígua e fascinante, que parte da química e vai muito longe. E finalmente, quando te propões destilar, adquires a consciência de repetir um rito já consagrado pelos séculos, quase um ato religioso em que a partir de uma matéria imperfeita obténs a essência, o usía, o espírito e, em primeiro lugar, o álcool, que alegra o ânimo e aquece o coração. [...]

Por meu trabalho apaixonei-me desde o primeiro dia, embora naquela fase não fosse nada mais que análises quantitativas em amostragens de rocha: tratadas com ácido fluorídrico, dão ferro com amoníaco, dão níquel (em quantidade mínima! um pequeno sedimento rosa) com dimetilglioxima, dão magnésio com fosfato, sempre igual, todo santo dia: em si não era muito estimulante. Mas estimulante e nova era uma outra sensação: a amostragem para analisar não era mais um anônimo pozinho manufaturado, um exame materializado; **era um pedaço de rocha, víscera da terra, arrancada à terra por força de explosivos**; e a partir dos dados das análises cotidianas nascia pouco a pouco um mapa, um retrato dos veios subterrâneos. Pela primeira vez depois de dezessete anos de carreira escolar, de aoristos e de guerras do Peloponeso, as coisas aprendidas começavam assim a servir-me. **A análise quantitativa, tão avara de emoções, pesada como o anito, tornava-se viva**, verdadeira, útil, inserida numa obra ia e concreta. Servia: enquadrava-se num plano, peça de um mosaico.

Esses dois trechos condensam e ilustram a capacidade do autor de divulgar a ciência explicando conteúdos científicos de forma poética, além de sintetizarem os movimentos que explicitarei nessa análise, pois aqui aparece: o trabalho do químico com a matéria; algumas comparações entre elementos químicos e aspectos humanos, incluindo questões sobre pureza. Ressalto que o aspecto principal é o trabalho de transformação da matéria operado pelo químico, ou seja, é a desantropomorfização, mas que ele mobiliza elementos antropomorfizados a favor do relato desse trabalho científico.

Conclusão

Este artigo teve como objetivo caracterizar a tensão entre antropomorfização e desantropomorfização, segundo Georg Lukács, como elemento constitutivo do discurso e da estratégia de DC presente na obra *A Tabela Periódica* de Levi (2001). Essa categoria tensiona os elementos tipicamente narrativos e ficcionais da literatura, ou seja, aspectos

antropomorfizados, como os elementos científicos, e desantropomorfizados, como as explicações científicas, que estão presentes nesta obra e, assim, permite especificar e comparar a natureza dos discursos e estratégias de DC situando-o na relação arte e ciência.

Ao longo deste artigo apresento argumentos que sustentam a tese de que neste livro, a essência desse movimento está centrada no trabalho do químico que desantropomorfiza a matéria, apresentada com seus elementos antropomórficos, ao enfrentá-la com "armas" produzidas historicamente pelos químicos para compreender e dominar a matéria. Diante disso é possível reconhecer que a ficção de Levi se assemelha ao que Lima e Giordan (2021, p. 384) entendem como abordagens da cultura científica "mais adequadas para a promoção da atuação da sociedade nas esferas da ciência e da tecnologia", por tratarem-se de narrativas ficcionais ou ensaios que reconhecem "a ciência como um empreendimento humano inserido na história – portanto, determinadas pelos valores de sua época" e que contemplam "complexas relações sociais, bem como as rupturas e continuidades do desenvolvimento científico e tecnológico".

Esse parece ser o elemento diferenciador da escrita de Levi como um material exemplar de DC para a EC, que une a experiência humana ao conteúdo científico se valendo dos recursos de antropomorfização sem banalizar, infantilizar ou simplificar a ciência por situá-los não no plano da mera comparação, mas centralizando a relação do humano com a ciência, relação histórica, filosófica, coletiva e técnica, de compreensão de mundo e de prática de laboratório. Assim esse exemplo da obra qualifica as relações entre DC e textos narrativos indicadas por outros autores (Davies et al., 2019; Menadue; Jacups, 2018; Muurlink; Mcallister, 2015; Reinsborough, 2017; Suppia, 2006), ao especificar, por meio da categoria de Lukács, um modo de mobilização da tensão entre antropomorfização-desantropomorfização muito pouco explorado em trabalhos de DC na EC e que representa um potencial importante para discutir as implicações históricas e filosóficas da ciência.

Além disso, esse movimento explicita que é possível superar a noção das duas culturas (Snow, 1995; Zanetic, 2006) ou as ideias de aproximação e dicotomia entre arte e ciência. A análise explicita que na obra híbrida de Levi (2001) os elementos artísticos e científicos estão imbricados na construção narrativa. Isso exige um movimento analítico de diferenciação e reconhecimento das superposições que foi possível ao mobilizar a tensão entre antropomorfização e desantropomorfização. Foi possível, ainda, explicitar para a pesquisa em EC, um entendimento diferente da obra A Tabela Periódica com base na práxis. Esse estudo permite que essa obra seja ricamente explorada em situações de ensino enquanto DC para transmitir uma concepção de ciência mais ampla e para unir a experiência humana ao conteúdo científico.

Algumas estratégias de inserção da obra foram relatadas e se mostraram exitosas, como inclui-lo em aulas de laboratório para discutir sobre segurança (Osório et al., 2007), ou como parte de sequência didáticas de ensino (Targino & Giordan, 2021), entre outras formas de inserção (Leonardo Júnior et al., 2021; Russo, 2018; Sá, 2020.) Seu potencial está em trazer conceitos científicos articulados a elementos antropomorfizadores que humanizam a ciência e o cientista extrapolando os limites dos conteúdos conceituais. Ao longo de anos trabalhando com o texto em situações de ensino de de DC reconhecemos como limitações algumas

dificuldades dos alunos com a linguagem do texto, por desconhecimento de um vocabulário mais ampliado da língua portuguesa, bem como a necessidade de mediação para explorar as máximas potencialidades da obra.

Em *A Tabela Periódica* a natureza dos discursos e estratégias de DC empreendidas por Levi partem da essência do trabalho do químico de relação com a matéria. É essa práxis científica específica que norteia toda a obra e apresenta seus aspectos antropomorfizados como subalternos a essa condição humana e social de desantropomorfização da realidade produzida pela ciência.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), número do processo 2023/12333-6. Agradeço também ao *Centro Internazionale di Studi Primo Levi* que proporcionou a realização da revisão bibliográfica que consta neste artigo.

Referências

- Baldini, Z. (2022). Argento. In F. Magro & M. Sambi (Eds.), *Il sistema periodico di Primo Levi: Letture* (p. 285–296). Padova University Press.
- Baldissone, G. (2013). Il nome degli elementi nel sistema narrativo di Primo Levi. *Italianistica: Rivista di letteratura italiana*, 42(1), 35–52. <https://www.jstor.org/stable/23938470>
- Beccaria, G. L. (2019). I due mestieri. In A. Piazza & F. Levi (Eds.), *Cucire parole, cucire molecole* (p. 39–65). Accademia delle scienze di Torino.
- Belpoliti, M. (1998). *Primo Levi*. Edizioni Bruno Mondadori.
- Benzoni, P. (2022). Uranio. In F. Magro & M. Sambi (Eds.), *Il sistema periodico di Primo Levi: Letture* (pp. 261–284). Padova University Press.
- Bertoldi, M. (2016). La costruzione de Il Sistema Periodico di Primo Levi. *Ticontre: Teoria Testo Traduzione*, 6, 665–80.
- Borri, G. (1992). *Le divine impurità: Primo Levi tra scienza e letteratura*. Luisè Editore in Rimini al Ponte di Tiberio.
- Bricchi, M. (2019). Di racconti, ordine e legami. Primo Levi e la forma del Sistema periodico. *Between*, 9(17), 1–10, 2019. <https://doi.org/10.13125/2039-6597/3855>
- Caldas, P. S. P. (2021). A micro-história de Primo Levi: Um estudo sobre A Tabela Periódica. *Revista de História e Estudos Culturais*, 18(1), 37–59. <https://doi.org/10.35355/revistafenix.v18i1.1050>
- Cannon J. (1990). Chemistry and writing in The Periodic Table. In S. Tarrow (Ed.), *Reason and Light: Essays on Primo Levi* (p. 99–111). Cornell University Press.
- Chang, N. V. (2006). Chemical contaminations: Allegory and alterity in Primo Levi's "Il sistema periodico". *Italica*, 83(3/4), 543–562. <https://www.jstor.org/stable/27669105>
- Cheptulin, A. (1982) *A dialética materialista: Categorias e leis da dialética*. São Paulo. Alfa-Ômega.
- Davies, S. R., Halpern, M., Horst, M., Kirby, D. A., & Lewenstein, B. (2019). Science stories as culture: Experience, identity, narrative and emotion in public communication of science. *Journal of Science Communication*, 18(5), 1–17. <https://doi.org/10.22323/2.18050201>
- Duarte, N. (1998). Relações entre ontologia e epistemologia e a reflexão filosófica sobre o trabalho educativo. *Perspectiva*, Florianópolis, 16 (29), 99–116.
- Eco, H. (2005). *Interpretação e superinterpretação* (2. ed.). Martins Fontes.
- Ginzburg, N. (1979). Introduzione. In P. Levi, *Il sistema periodico* (p. V–XII). Einaudi.

- Giuliani, M. (2003). *A centaur in Auschwitz: Reflections on Primo Levi's thinking*. Lexington books.
- Gordon, R. S. C. (2022). Dal cosmo all'atomo: Popular science e l'economia di scala in Primo Levi. In V. Aquilanti, A. Dolfi & M. L. Meneghetti (Eds.), *Il sistema periodico, Primo Levi chimico e scrittore* (p. 199–219). Bardi Edizione.
- Greco, F. M. (2017). La chimica, disciplina scientifica e morale ne Il sistema periodico di Primo Levi. In B. Alfonzetti, T. Cancro, V. Di Iasio, & E. Pietrobon (Eds.), *L'italianistica oggi: Ricerca e didattica. Atti del XIX Congresso dell'ADI (Roma, 9-12 settembre 2015)* (p. 1–11). Adi Editore.
- Guagnini, E. (2009). Letteratura, scienza e tecnica in Primo Levi. In A. Neiger (Ed.), *Mémoire oblige: Riflessioni sull'opera di Primo Levi* (pp. 137–148). Università degli Studi di Trento, Dipartimento di Studi Letterari, Linguistici e Filologici.
- Hagen, M. (2013). Autobiography and chemistry: Primo Levi and Oliver Sacks. In M. Hagen & M. V. Skagen (Eds.), *Literature and chemistry: Elective affinities* (p. 53–73). Aarhus University Press.
- Heller, A. (1977). *Sociologia de la vida cotidiana*. Ediciones Península.
- Leonardo Júnior, C. S., Massi, L., Silva, R. V. & Palmieri, L. J. (2021). A literatura de Primo Levi para a formação omnilateral no estágio de licenciandos em Química. *Educação Química em Ponto de Vista*, 5, 240-252. <https://doi.org/10.30705/eqpv.v5i1.2599>
- Levi, P. (2001). *A Tabela Periódica*. Relume Dumará.
- Levi, P. (2018). *Opere Complete a cura di Marco Belpoliti* (Vol. 3). Einaudi.
- Lima, G. S., & Giordan, M. (2021). Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: Reflexões sobre a divulgação científica. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 28(2), 375–392. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702021000200003>
- Lukács, G. (1966). *Estética: La peculiaridad de lo estético* (Vol. 1). Grijalbo.
- Lukács, G. (2018a). *Introdução a uma estética Marxista: Sobre a Particularidade como Categoria da Estética*. Instituto Lukács.
- Lukács, G. (2018b) *Prolegômenos para a ontologia do ser social*. Coletivo Veredas.
- Maia, C. De átomos e memórias: Il sistema periodico de Primo Levi. (2017). *Arquivo Maaravi: Revista Digital de Estudos Judaicos da UFMG*, 11(20), 1–12. <https://doi.org/10.17851/1982-3053.11.20.27-39>
- Martin, S. (1997). The quest for the ultimate sign: Binaries, triads and matter in Primo Levi's Il Sistema periodico. *Romance Languages Annual*, 8, 225–231.
- Martins, L. M., & Lavoura, T. N. Materialismo histórico-dialético: Contributos para a investigação em educação. (2018). *Educar em Revista*, 34(71), 223–239. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.59428>
- Massarani, L., & Moreira, I. C. (2016). Science communication in Brazil: A historical review and considerations about the current situation. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 88(3), 1557–1595. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201620150338>
- Massi, L., Da Silva, R. V., Leonardo Júnior, C. S. & Maciera, A. C. (2022) A Tabela Periódica de Primo Levi: Uma Análise a Partir das Concepções de Ciência e Arte de Lukács. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, e37932. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u965990>
- Massi, L. & Lima, G. S. (2025). Science Communication as Praxis: Analysis of "The Periodic Table" by Primo Levi. *Substantia: An International Journal of the History of Chemistry*, 9, 111-120, 2025. <https://doi.org/10.36253/Substantia-3441>
- Mattioda, E. (2022). Idrogeno. In F. Magro & M. Sambi (Eds.), *Il sistema periodico di Primo Levi: Letture* (p. 59–66). Padova University Press.
- Menadue, C. B., & Jacups, S. (2018). Who reads science fiction and fantasy, and how do they feel about science? Preliminary findings from an online survey. *Sage Open*, 8(2), 1–12. <https://doi.org/10.1177/2158244018780946>
- Motola, G. (1991). Primo Levi: The language of the scientist. *The Literary Review: An Internacional Journal of Contemporary Writing*, 31(2), 203–210.
- Muurlink, O., & McAllister, P. (2015). Narrative risks in science writing for lay public. *Journal of Science Communication*, 14(3), 1–17. <https://doi.org/10.22323/2.14030201>

- Osório, V. K. L., Tiedemann, P. W., & Porto, P. A. (2007). Primo Levi and The Periodic Table: Teaching chemistry using a literary text. *Journal of Chemical Education*, 84(5), 775–778.
<https://doi.org/10.1021/ed084p775>
- Pasqualini, J. C., & Martins, L. M. (2015). Dialética singular-particular-universal: Implicações do método materialista dialético para a psicologia. *Psicologia & Sociedade*, 27(2), 362–371.
<https://doi.org/10.1590/1807-03102015v27n2p362>
- Perlini, L. (1996). Le occasioni chimiche di Primo Levi. *Il Ponte*, 52(4), 99–115.
- Piazza, A. (2019). Mercurio o dell'ambiguità. In A. Piazza & F. Levi (Eds.), *Cucire parole, cucire molecole* (p. 81–85). Accademia delle scienze di Torino.
- Pinto Neto, P. C. (2008). A química segundo Primo Levi. In *Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ)* (p. 1–8). UFPR.
- Poli, G. & Calcagno, G. (1992). *Echi di una voce perduta: Incontri, interviste e conversazione con Primo Levi*. Grupo Ugo Mursia Editore.
- Porro, M. (2009). *Letteratura come filosofia naturale*. Edizione Medusa.
- Redaelli, S. (2014). Primo Levi: Nel varco tra le due culture. *Rassegna Europea di Letteratura Italiana*, 43, 111–121. <https://www.italinemo.it/fascicolo/rassegna-europea-di-letteratura-italiana-2014-n-43/>
- Reinsborough, M. (2017). Science fiction and science futures: Considering the role of fictions in public engagement and science communication work. *Journal of Science Communication*, 16(4), 1–8.
<https://doi.org/10.22323/2.16040307>
- Rollyson, C. (2008). The periodic Table. In J. K. Roth (Ed.), *Holocaust Literature, volume 2. Life with a star – A world at arms* (p. 399–404). Salem Press.
- Ruozzi, C. (2021). Primo Levi, Il sistema periodico: Esperimenti tra scienza e letteratura. In A. Casadei, F. Fedi, A. Nacinovich, & A. Torre (Eds.), *Letteratura e scienze: Atti delle sessioni parallele speciali del XXIII Congresso dell'ADI (Associazione degli Italianisti), Pisa, 12-14 settembre 2019* (p. 1–9). Adi Editore. <https://www.italianisti.it/publicazioni/atti-di-congresso/letteratura-e-scienze/Ruozzi.pdf>
- Russo, A. L. R. G., Russo, T. R. G., Oliveira, D. F., & Rôças, G. (2023). A obra literária do químico Primo Levi e o ensino de química. *Revista Brasileira de História da Ciência*, 16(2), 746–764.
<https://doi.org/10.53727/rbhc.v16i2.834>
- Sá, L. (2020). Índícios da mobilização de conhecimentos profissionais de professores em formação inicial a partir da leitura do livro A Tabela Periódica. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, e24426. <https://doi.org/10.1590/1983-21172020210146>
- Snow, C. P. (1995). *As duas culturas e uma segunda leitura: Uma versão ampliada das duas culturas e a revolução científica*. Editora da Universidade de São Paulo.
- Squarotti, G. B. (1995). Il sistema della scrittura. In G. Ioli (Ed.), *Primo Levi: Memoria e invenzione. Atti del convegno internazionale: San Salvatore Monferrato 26-27-28 Settembre 1991* (p. 102–120). Edizioni della Biennale Piemonte e Letteratura.
- Soldani, A. (2022). Stagno. In F. Magro & M. Sambi (Eds.), *Il sistema periodico di Primo Levi: Letture* (p. 243–260). Padova University Press.
- Suppia, A. L. P. O. (2006). A divulgação científica contida nos filmes de ficção. *Ciência e Cultura*, 58(1), 56–58. http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252006000100024&script=sci_arttext&tlng=es.
- Targino, A. R. L., & Giordan, M. (2021). Retextualização do texto literário de divulgação científica A Tabela Periódica no ensino de Química. *Educação e Pesquisa*, 47, e221433.
<https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147221413>
- Tertulian, N. (2008). *Georg Lukács: Etapas de seu pensamento estético*. Editora UNESP.
- Wallau, W. M., & Sangiogo, F. A. (2016). Anotações a experimentação e literatura: Contribuições para a formação de professores de Química. *Química Nova na Escola*, 38(2), 121–126.
<https://doi.org/10.5935/0104-8899.20160016>
- Zanetic, J. (2006). Física e Arte: Uma ponte entre duas culturas. *Pro-Posições*, 17(1), 39–57.
<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8643654>