



e-Boletim de Física

International Centre for Physics
 Instituto de Física, Universidade de Brasília
 Ano 12, 2024 • <http://periodicos.unb.br/index.php/e-bfis> • eBFIS XII 01-1(01)

Letramento Científico no Século XXI: definições, problemáticas, desafios e avanços na Educação Superior

Marcello Ferreira*

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física,
 Instituto e Centro Internacional de Física, Universidade de Brasília*

Marcos Rogério Martins Costa†

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física,
 Instituto de Física, Instituto de Letras, Universidade de Brasília.*

Érika Nazaré Gadelha Meira Cerqueira‡
Escrita com Ciência, Brasília, Distrito Federal.

Olavo Leopoldino da Silva Filho§

*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física,
 Instituto e Centro Internacional de Física, Universidade de Brasília.*

(Dated: April 7, 2024)

A presente pesquisa é baseada nos resultados do pós-doutoramento do Prof. Dr. Marcos Rogério Martins Costa, realizado no Instituto de Física, da Universidade de Brasília, sob a supervisão do Prof. Dr. Marcello Ferreira, entre 2020 e 2021. De natureza qualitativa, ancorada em formulários eletrônicos, proporcionou apontamentos acerca da percepção e da experiência dos estudantes do curso de extensão em Escrita Científica, coordenado por ambos, em relação ao letramento científico. Os dados evidenciaram padrões de comportamento, convergência e divergência, reforçando a relevância da crítica acerca do papel da tecnologia na educação e seus impactos na formação dos indivíduos na cultura digital. Além disso, o estudo contribuiu para ampliar o entendimento acerca do letramento científico na Educação Superior, bem como para identificar desafios e avanços na promoção do ensino e aprendizagem da ciência. Ao abordar aspectos da razão e da emoção de forma interdisciplinar e reflexiva, respeitando distintas bases epistemológicas, buscou oferecer contribuições significativas para o campo educacional e tecnológico em perspectiva reflexiva, inclusiva, eficaz e adaptada às demandas da sociedade contemporânea na interface educação e tecnologia.

Palavras-chave: Educação Superior. Escrita Acadêmica. Letramento Científico. Extensão Universitária.

I. INTRODUÇÃO

O tema do letramento científico é relativamente recente nas discussões acadêmicas. Santos (2007, p. 474) postula que os expoentes dessa abordagem têm gênese nas publicações de John Dewey (1859-1952) nos Estados Unidos e que ganharam força a partir de 1950, em pleno movimento cientificista que supervalorizava práticas institucionalizadas de tal racionalidade (cf. COSTA; GIMENES, 2022; COSTA; SILVA FILHO; FERREIRA, 2021). Mamede e Zimmermann (2005, p. 2) concordam que o conceito se amplificou das áreas de linguagens às de ensino de ciências e Matemática, ressaltando os limites semânticos: “[...] a utilização deste termo traz potencialidades para a discussão dos objetivos e das práticas efetivas de ensino de ciências, mas, como toda metáfora, devemos manter uma certa cautela quanto à sua utilização”. Eles defendem que deve haver distinção dos conceitos de alfabetização científica e letramento científico nos seguintes termos:

“Se mantivermos as diferenciações dos termos originais, poderíamos pensar na alfabetização científica como sendo referente à aprendizagem dos conteúdos e da linguagem científica. Por outro lado, o letramento científico se refere ao uso

* marcellof@unb.br

† marcos.costa@unb.bremail

‡ gadelha.erika01@gmail.comemail

§ olavolsf@unb.bremail

do conhecimento científico e tecnológico no cotidiano, no interior de um contexto sócio-histórico específico” (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p. 2).

De outro ponto de vista, Motta-Roth (2011, p. 21) apreende que a acepção mais ampla – de letramento científico - deve ser preferida, visto que traz à tona condições “[...] para o real engajamento da população no debate em torno da ciência na sociedade contemporânea e para o desenvolvimento de uma opinião quanto aos efeitos das inovações científico- tecnológicas e os eventuais riscos acarretados por seu uso”. Por isso, deve-se construir um conceito mais amplo que “[...] envolve assim o conhecimento dos conteúdos da ciência e a percepção ampla de questões políticas e sociais envolvendo a ciência”, auxiliando, dessa maneira, a formar o cidadão, uma vez que o instrumentaliza a uma reflexão crítica acerca do imbricamento entre os fenômenos naturais e sociais, perpassando cultura, política, economia e tecnologias.

Em consonância, Silva (2016, p. 12), ao abordar o letramento científico na formação inicial de professores, indica que:

Os estudos do letramento compreendem investigações científicas acerca dos usos da escrita, bem como dos impactos provocados por essa tecnologia na vida das pessoas em diferentes situações sociais. Nas escolas, a título de ilustração, esses estudos contribuem para familiarizar os alunos com diversificadas situações interativas do cotidiano, mediadas pela tecnologia da escrita.

Argumenta, ademais, que o letramento científico auxilia a construir pontes entre saberes escolares e domínios sociais, revestindo-se, pois, de relevância nas diversificadas facetas e nos variados níveis educacionais. Como sustenta Motta-Roth (2011, p. 14), é fator que possibilita, incentiva e difunde o fazer científico, o qual não pode ficar preso ao discurso hegemônico de uma racionalidade científica: “[...] para além da hegemonia do discurso da ciência, há discursos outros que, com força centrífuga, recontextualizam o conhecimento no exterior da comunidade científica e possibilitam que esse conhecimento assumam formas no interior dos discursos populares da mídia [...]”.

Para que isso ocorra, Santos (2007, p. 487) defende que é preciso construir uma cultura científica. Isso exige engajamento coletivo e de ações contundentes: “[...] tornar a educação científica uma cultura científica é desenvolver valores estéticos e de sensibilidade, popularizando o conhecimento científico pelo seu uso social como modos elaborados de resolver problemas humanos”. Esses agrupamentos podem acontecer em espaços formais (universidades, escolas e outras instituições) ou informais (comunidade, família, grupos de afinidade, dentre outros). O importante é admitir que o letramento científico é tão importante quanto o letramento linguístico e o matemático;

uma existência crítica, sustentável, ética e estética não se reduz a saber ler, escrever e calcular: é imprescindível dispor da capacidade de descrever, refletir, coletar e analisar dados, interpretar, criticar e reelaborar os fenômenos naturais e sociais.

Neste capítulo, aborda-se essa temática trazendo à luz aspectos da razão e da emoção, em um prisma interdisciplinar, respeitando as distintas bases epistemológicas retomadas. A pesquisa qualitativa realizada consistiu em um estudo de caso, centrado nas respostas obtidas por meio de formulários eletrônicos aplicados e analisados durante um pós-doutorado transcorrido, entre os anos de 2021 e 2022, no Instituto de Física da Universidade de Brasília. Os formulários foram respondidos por estudantes afiliados à UnB e por participantes de cursos de extensão oferecidos durante eventos acadêmicos promovidos pela referida instituição, fornecendo indicadores e apontamentos acerca da percepção e da experiência dos estudantes universitários em relação ao conteúdo abordado e às atividades desenvolvidas e do tema do letramento científico.

Para alcançar o objetivo deste estudo, que é discutir o letramento científico na educação superior, é primordial trazer à tona um debate entre a razão e a emoção, considerando os dados coletados nos formulários e realizando uma síntese-reflexiva e crítica acerca das problemáticas dos usos das tecnologias, dos desafios e dos avanços da cultura digital. Por meio desse debate, pretende-se explorar as diferentes perspectivas e abordagens para o ensino e aprendizagem da ciência, considerando tanto os aspectos racionais quanto emocionais envolvidos no processo. Ao analisar os dados coletados nos formulários eletrônicos, pode-se identificar padrões de comportamento e percepções em relação ao letramento científico, destacando pontos de convergência e divergência – como se poderá visualizar em tópicos adiante. Além disso, é possível realizar uma reflexão crítica sobre o papel da tecnologia na educação, avaliando seus benefícios e desafios na promoção do letramento científico e na formação de indivíduos críticos e preparados para a cultura digital, como se constatará na última seção deste capítulo. Já na seguinte, toma lugar uma discussão entre a razão e a emoção na compreensão do conceito de letramento científico.

II. ENTRE A RAZÃO E A EMOÇÃO NA COMPREENSÃO DO CONCEITO DE LETRAMENTO CIENTÍFICO

A base de consecução desta pesquisa foi a realização de uma revisão bibliográfica com o objetivo de mapear o campo, avançar e atualizar o conhecimento por meio de produções acadêmicas análogas. Para Gil (2008), esse procedimento é uma habilidade essencial, pois constitui a primeira etapa de toda atividade acadêmica. Ela implica, necessariamente, em investigação preliminar de referências, pois seminários, painéis, debates, resumos

críticos e monografias estão indissociavelmente ligados à pesquisa bibliográfica.

Iniciamos a apresentação do tema, com base em tal procedimento, apresentando indicadores nacionais. De acordo com Gomes (2015, p. 87), parte relevante do problema das políticas educacionais brasileiras não é exclusivamente a indisponibilidade de orçamento, mas sua aplicação:

As ações mais imediatas e concretas que mudarão o rumo da educação no Brasil requerem investimento. De acordo com documento elaborado pela OECD (Education at a glance, 2014) o Brasil já destina mais do seu PIB para educação do que muitos países ricos, mas o gasto por aluno ainda é pequeno. Entre as principais causas desse contraste, está o alto grau de repetência e evasão, que acaba inflando o número de alunos, certamente em decorrência da baixa qualidade na relação ensino-aprendizagem. Enquanto o Brasil gasta cerca de US\$ 2.985 por aluno, a média entre os países da OECD é US\$8.952. Por outro lado, o Brasil investiu cerca de 19% de recursos públicos em educação em todos os níveis, enquanto que a média entre os países da OCDE foi de 13% (dados de 2011). Certamente uma melhora na qualidade dos investimentos públicos em educação se faz necessária. Portanto, talvez o problema não seja a falta de recursos, mas a falta de sua boa aplicação.

O Professor Anderson Gomes é integrante do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e, como consultor do Instituto Abramundo, ajudou a lançar o Indicador de Letramento Científico (ILC), índice que tem o objetivo de monitorar a evolução das habilidades em ciências da população jovem e adulta brasileira, de 15 a 40 anos. A primeira edição foi realizada com base no Alfabetismo Funcional (Inaf) e nos dados do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). O Instituto Abramundo contou com a parceria do Instituto Paulo Montenegro e da ONG Ação Educativa. Como salienta Gomes (2015, p. 27), “[...] de caráter não escolar, envolvendo compreensão de textos, decisões em situações práticas e interpretações científico-tecnológicas do cotidiano ou além deste, o ILC faz um inédito levantamento da cultura científica no Brasil”.

O ILC contou com mais de duas mil pessoas selecionados com os critérios de, pelo menos, quatro anos de escola e idade entre 15 e 50 anos. Foram colhidas entrevistas de nove capitais de todas as regiões do País: Porto Alegre, Curitiba, São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Fortaleza, Salvador, Belém e Brasília. Os indivíduos foram entrevistados em seus domicílios por profissionais do IBOPE Inteligência entre março e abril de 2014.

Gomes (2015, p. 50) explica que o ILC foi aplicado seguindo a seguinte estrutura:

Foram utilizados 36 itens, todos de resposta construída, distribuídos em dois cadernos de teste

com 26 itens cada. Dos 36 itens, 16 tiveram mediação do aplicador para que o respondente os resolvessem, sendo que os demais foram realizados sem qualquer auxílio. Em nenhuma hipótese foi possibilitada a utilização de materiais ou equipamentos de apoio na resolução dos itens. Foram repetidos 17 itens nos dois cadernos de teste. As respostas dadas pelos participantes foram submetidas a análises estatísticas com base na Teoria da Resposta ao Item (TRI).

Os dados alcançados nas entrevistas foram caracterizados e agrupados em quatro níveis a proficiência em letramento científico. A síntese dessa proposição de escala em quatro níveis está esquematizada no Quadro 1 a seguir:

A partir dessa escala, o estudo do Instituto Abramundo chegou aos resultados explicitados no Quadro 2:

Os dados do estudo confirmam a correlação entre o nível de formação acadêmica (correlacionado indiretamente pela faixa etária) e o de letramento científico proficiente. Pode-se também inferir que a Educação Básica não tem necessariamente desenvolvido o letramento científico esperado, uma vez que os níveis de letramento se encontram concentrados nos níveis 1 e 2 (somados, eles têm 68% do total), correspondente à faixa etária de 15 a 19 anos. Além disso, Gomes (2015, p. 21) faz a seguinte leitura dos dados alcançados:

- Em relação à idade, quase 80% das pessoas nas faixas destacadas estão localizadas nos níveis ILC-2 e ILC-3, sendo 48% no nível ICL-2;
- Nenhuma faixa de idade teve um número expressivo de pessoas no nível ILC-4;
- A faixa de idade entre 15 e 19 anos foi a que mais concentrou pessoas no nível ILC-1 e ILC-2, 68%. Este é um dado relativamente coerente com os resultados gerais deste estudo, já que, nesta faixa de idade, somente 20% desses jovens havia terminado o Ensino Médio ou mesmo iniciado o Ensino Superior, sendo que 70% ainda estavam estudando;
- As faixas de 25 a 29 anos e 35 a 40 anos foram aquelas que tiveram maior proporção de pessoas nos níveis ILC-3 e ILC-4, justamente as faixas que possuem maior proporção de pessoas que ingressaram e concluíram a educação superior, 27% e 26% respectivamente.

Compreende-se, com isso, que o ILC indica que o Brasil tem muito a avançar no que se refere ao letramento científico também nas faixas etárias dos jovens e adultos – uma vez que, nas faixas etárias das crianças e adolescentes, já havia estudos que apontavam essa defasagem (PISA, 2019). Além disso, como propomos, o letramento científico precisa ser desenvolvimento nas habilidades de leitura e escrita de textos científicos e de divulgação científica na Educação Superior. Nesse sentido, embora os dados de Gomes (2015) não tenham sido atualizados por pesquisas recentes, eles norteiam e justificam os interesses e as necessidades que embasam a realização desta pesquisa.

Trazemos também à luz a prerrogativa teórica desenvolvida por Maturana e Varela (1995). Esses autores lançam a concepção da emoção como base do pensar e do agir. No prisma de Maturana (1997), o pensamento e o sentimento estão imbrincados no conceito de sentipensamento. São as emoções que emolduram pensamento nessa linha de estudos. Aqui, propomos outra abordagem, mesmo assim consideramos que é interessante retomar essa proposição.

Concordamos com Maturana (2017) acerca das potencialidades da emoção na construção do raciocínio lógico e na operacionalização do pensamento acerca dos objetos de conhecimento ao nosso redor. Para o ensino transdisciplinar [1] do letramento científico, a inteligência emocional, realmente, podem ser uma alavanca no processo de ensino e aprendizagem. É nesse prisma que buscamos desenvolver nossa pesquisa.

Mesmo assim, não nos afiliamos à proposta de Maturana (1997) e seus adeptos. Parte-se da perspectiva de Motta-Roth (2011) que traz um leque mais amplo acerca das bases em que o letramento científico pode ser desenvolvido. Nisso, dispomos de dois estudos diferentes no que diz respeito a correlação entre a razão e a emoção, o de Maturana (1997) e o nosso.

A. Estudos sobre a inteligência emocional

Lipnevich e Roberts (2012) explicam que as habilidades não cognitivas se constituem a partir de construtos de diferentes categorias, como, por exemplo, crenças, qualidades emocionais, habilidades sociais, atitudes e traços de personalidade, dentre outros fatores. Conforme Durlak et al. (2011), essas categorias compreendem uma gama de outras habilidades e competência, as quais, não raramente, estão alinhadas ao constructo de uma competência socioemocional. Além disso, Santos e Primi (2014, p. 17) indicam que diversos profissionais da Psicologia investigam já há algumas décadas e possuem certo consenso acerca de algumas características da personalidade humana, as quais restringiram em cinco dimensões nomeadas Big Five:

Nas últimas décadas, manifestou-se entre os psicólogos um consenso de que a maneira mais eficaz de analisar a personalidade humana consiste em observá-la em cinco dimensões, conhecidas como os Cinco Grandes Fatores: Abertura a Novas Experiências, Extroversão, Amabilidade, Conscienciosidade e Estabilidade Emocional. Os Big Five são construtos latentes obtidos por análise fatorial realizada sobre respostas de amplos questionários com perguntas diversificadas sobre comportamentos representativos de todas as características de personalidade que um indivíduo poderia ter. Quando aplicados a pessoas de diferentes culturas e em diferentes momentos do tempo, esses questionários demonstraram ter a mesma estrutura fatorial latente,

dando origem à hipótese de que os traços de personalidade dos seres humanos se agrupariam efetivamente em torno de cinco grandes domínios.

Como se pode apreender, as habilidades não cognitivas que compõem a competência emocional estão sendo estudadas há décadas. É preciso fazer notar, ainda, que, no modelo educacional brasileiro, as habilidades socioemocionais estão mais destacadas em decorrência da recente publicação da versão final da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) em 2017:

A nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reorganizou o ensino para a promoção de dez competências gerais, que concorrem, no âmbito pedagógico, para o desenvolvimento e aprendizagem dos educandos. Dentre essas competências, têm ganhado destaque as três últimas citadas na introdução da BNCC, que visam à promoção de habilidades sociais e emocionais. A homologação da BNCC se deu em duas datas, sendo o documento destinado à Educação Infantil e ao Ensino Fundamental aprovado em 2017 e o destinado ao Ensino Médio, em dezembro de 2018 (CANETTIERI; PARANAHYBA; SANTOS, 2021, p. 1).

Para entendermos a importância da competência emocional, é preciso recuperarmos o construto da inteligência emocional nas pesquisas acerca dos traços da personalidade humana. O estudo mais apurado acerca da inteligência começou a ser instrumentalizado a partir da avaliação do quociente intelectual, conhecido como Q.I., o qual foi entendido pelos especialistas como uma aptidão ou capacidade de processar informações, como explicam Marin et al. (2017) e Siqueira, Barbosa e Alvez (1999). Mayer (2001) também defende que o Q. I. se relaciona à capacidade de percepção e compreensão de raciocinar de maneira abstrata. Marin et al. (2017), Mayer e Caruso (2008) e Salovey e Mayer (1990) sustentam, cada um à sua maneira, que, devido ao rompimento da corrente dualista que separava emoção de razão, a emoção passou a ser compreendida pelos pesquisadores como uma das peças fundamentais na construção de processos cognitivos.

Marin et al. (2017) explicam que a proposta de inteligências múltiplas do psicólogo americano Howard Gardner trouxe um prisma diferente às discussões sobre habilidades não cognitivas:

A teoria das Inteligências Múltiplas (Gardner, 1997), sinalizou que cognição humana era composta por diversas e independentes facetas entre as quais há uma relação de interdependência entre duas ou mais delas. Veenema e Gardner (1996) defenderam que a inteligência está vinculada a capacidade de resolução de problemas, uma vez que o indivíduo pode receber e modificar a informação a partir do

nível de compreensão de si e dos outros. Assim, passou-se a reconhecer e valorizar as emoções, uma vez que podem aumentar a eficácia nas decisões e nos comportamentos (Branco, 2004). Compõem a Teoria das Inteligências Múltiplas as inteligências: linguística, musical, espacial, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal e naturalista [...]. Posteriormente, as inteligências espiritual, existencial e moral foram sugeridas, mas Gardner não incluiu na sua lista original (MARIN et al., 2017, p. 93).

A seguir, no Quadro 3, há a síntese das inteligências múltiplas propostas por Gardner (1995):

Marin et al. (2017) explicam que, inicialmente, o conceito de Inteligência Emocional foi desenvolvido pelos estudiosos Salovey e Mayer (1990), os quais, ressalta-se, partiram da proposta de Gardner (1983). Salovey e Mayer (1990) sustentam um modelo teórico robusto que lança a Inteligência Emocional como uma maneira de vincular a emoção à inteligência, sobretudo em momentos de crise em que o indivíduo busca solucionar problemas. Nesse sentido, a Inteligência Emocional propõe unificar a possibilidade de reunir tanto as funções cognitivas quanto as emoções.

Essa proposição da Inteligência Emocional ganha notoriedade na sociedade civil, atravessando os muros das universidades, com a divulgação do jornalista Goleman que publica o livro Inteligência emocional que torna essa capacidade um preditor de liderança e sucesso (MARIN et al. 2017). Goleman (1995) sustenta que ela pode ser aprendida, o que possibilita a regulação emocional, a motivação, a persistência até em momentos de frustração, bem como a inibição de impulsos, promovendo, inclusive, a empatia e a esperança.

Atualmente, a Inteligência Emocional está associada as habilidades sociais, as quais se relacionam ao desempenho socioemocional. Marin et al. (2017) explicam o uso do termo socioemocional atrelado às habilidades sociais:

O uso do termo socioemocional associado às habilidades se refere àquelas que se formam através do desenvolvimento das relações interpessoais e afetivas, aliada a forma como a pessoa percebe, sente e nomeia a associação entre situações e comportamentos (Bolsoni-Silva, 2002; Caballo, 2014). Tais habilidades se modificam conforme a interação com o meio social, por isso podem ser objeto de intervenção específica, visando a uma melhor funcionalidade do sujeito (Lopez, 2008). Assim, as habilidades socioemocionais auxiliariam no bom desempenho socioemocional, entendido como um conceito não estático e em formação, que se refere à utilização das habilidades socioemocionais, tendo em vista identificar problemas emocionais e de comportamento que poderiam interferir no seu uso (Murray et al., 2010; Thamilselvan, Kumar, Murthy,

Sharma, Kumar, 2015; Silva, Rodrigues, Lauris, 2017). Entende-se, portanto, que existe um processo de desenvolvimento de tais habilidades para que seja atingido um nível satisfatório de competência socioemocional (CASEL, 2017), uma vez que esta inclui um conjunto de habilidades necessárias para atender às demandas que emergem nas relações, observando as exigências impostas pela cultura [...]. (MARIN et al. 2017, p. 95).

De acordo Pena, Alves e Primi (2020), as habilidades socioemocionais são caracterizadas por um conjunto de traços a saber:

As habilidades socioemocionais são um conjunto de características pessoais no âmbito das emoções e relações sociais em sua interação com pensamento e inteligência em três núcleos centrais: regulação e controle voluntário do comportamento e motivação; regulação emocional; e habilidades interpessoais. Elas possibilitam a mobilização, a articulação e a prática de conhecimentos, valores e atitudes necessários para se relacionar com os outros e consigo mesmo, estabelecer e atingir objetivos, assim como enfrentar diferentes situações de maneira mais criativa e construtiva. Além disso, manifestam-se na forma de padrões de pensamentos, sentimentos e comportamentos e são moldáveis, ou seja, podem ser aprendidas em contextos formais e informais de aprendizagem. Também podem exercer influência sobre diversos resultados positivos na vida das pessoas, em diferentes fases do desenvolvimento, contribuindo para a promoção do sucesso escolar e na vida futura dos estudantes, sua saúde e bem-estar, por exemplo (PENA; ALVES; PRIMI, 2020, p. 133).

Como se pode apreender, as habilidades socioemocionais derivam das competências emocionais, porque, como elucidam Marin et al. (2017, p. 95), “[...] o conceito de competência abrangeria o de habilidades, acrescentando a noção de adequação do comportamento às demandas do contexto em que ele ocorre”. As competências emocionais se tornaram uma noção pertinente por meio dos estudos da Inteligência Emocional que, como vimos, foi um conceito desenvolvido por Salovey e Mayer (1990) a partir das contribuições de Gardner (1983), o qual desdobrou o conceito das habilidades não cognitivas.; já a sua popularização deve-se aos estudos de Goleman (1995). Eis um sumário da trajetória teórica que sustenta a proposta das habilidades socioemocionais.

B. Os bloqueios emocionais no momento da escrita científica

Atualmente, os graduandos e os pós-graduando mormente trabalham enquanto estudam, além de terem

família (filhos, pais, parceiros etc.) e casa (afazeres domésticos, alimentação, autocuidado etc.) sob suas responsabilidades. Acrescentam-se a isso as variáveis cada vez mais latentes de adoecimento psíquico próprias do neoliberalismo. São aspectos socioeconômicos que aparecem nos estratos extralinguísticos do nível discursivo examinado neste estudo. Nesse sentido, as habilidades socioemocionais estão atreladas ao letramento científico, porque não são raras as vezes que, no momento da escrita científica, os universitários tendem a ficar estressados ou, por vezes, desmotivados e desorganizados em nossos estudos.

Com isso, compreende-se que existem bloqueios emocionais que estão associados às competências de leitura e escrita de textos científicos e de divulgação científica. De acordo com Minasi e Volpi (2017, p. 5), “[...] quando há bloqueio em determinado caminho energético em função de uma couraça, a tendência é a energia da emoção ficar reprimida ou super utilizada, causando um mal funcionamento emocional e energético no indivíduo”[2]. Nesse sentido, é comum notarmos desequilíbrios no humor dos estudantes que estão em processo de escrita de seus trabalhos de conclusão de curso, por exemplo.

Depreende-se, por conseguinte, que os bloqueios emocionais estão, frequentemente, presentes na vida acadêmica de graduandos e pós-graduandos. Um dos bloqueios advém, por exemplo, do medo de escrever que, não raramente, é consequência de outros fatores, tais como: sobrecarga de informações e/ou atividades do seu dia a dia; a má gestão do tempo, a autossabotagem, o excesso de perfeccionismo, dentre outros.

Pensando nessa jornada acadêmica na qual os aspectos emocionais interferem, esta pesquisa traz, a seguir, uma síntese – não exaustiva – dos principais bloqueios emocionais depreendidos a partir dos relatos de especialistas e de 427 respostas obtidas com universitários de 18 a 45 anos durante a execução do curso de extensão em Escrita Científica, na 21ª Semana Universitária da UnB, realizada entre 27 de setembro e 1º de outubro de 2021 sob a coordenação dos professores Marcello Ferreira e Marcos Costa:

- Sobrecarga intelectual: o sujeito fica se perguntando: por onde eu começo? Será que eu já disse isso? Será que meu orientador vai gostar? Há um excesso de informação em diversas áreas do conhecimento e não seria diferente na academia que estimula o debate e a troca de informações. Essa exigência de coletar tudo, saber tudo e escrever tudo faz com que o universitário fique, comumente, acanhado, senão travado na hora de escrever.
- Falta de delimitação: o sujeito se indaga “como vou escrever meu texto científico se tenho que lavar roupa, trabalhar e cuidar das crianças?”. Há aí uma confusão na rotina de suas tarefas. Falta delimitar um horário para estudar e outros horários para cuidar da casa, trabalhar e ser um membro ativo no núcleo familiar (mãe, pai, filho, tio, tia etc.).
- Deu Branco: há uma autossabotagem na qual o sujeito afirma “Eu não sou criativo!”. Isso pode parecer um

fato para o indivíduo, mas, comumente, não é. Criatividade, como veremos, não está associada necessariamente à novidade ou a um dom. É uma habilidade que pode ser desenvolvida e que se relaciona com as crenças pessoais. Ter boas ideias é possível tanto quanto andar de bicicleta, basta treino até que vire um hábito (GOLEMAN, 1995; GARDNER, 1995).

- Buscador de imperfeições: ficar buscando os erros e as imperfeições não vai necessariamente melhorar o texto e menos ainda ajudar a terminar de escrevê-lo. O mais razoável é ter dois momentos de escrita: um para escrever e outro para revisar. Por isso, se programar para esses dois momentos, alivia essa sensação de imperfeição.
- Fracasso programado: é aquele que fica a todo momento maldizendo seu próprio trabalho científico: será que vou reprovar? Será que o texto não está bom o suficiente? Será que isso será um fracasso total? É preciso cessar com esse autojulgamento. Em seguida, deve-se compreender que o trabalho científico é o reflexo do esforço e da dedicação empregados em seu fazer; logo, se o sujeito estiver bem orientado e fizer suas tarefas, a chance de fracassar diminui drasticamente pela própria lógica da administração das tarefas e da gestão do tempo.
- Crítico feroz: a pessoa fica pensando incessantemente: o que outros vão dizer de meu texto? Será que vão criticar? E se me perguntarem algo e eu não souber? Para que isso não aconteça, é preciso treinar a apresentação e revisar o texto científico. A crítica pode (e deve) surgir, mas é a maneira como o indivíduo interage com essa crítica que a faz construtiva ou não.
- Otimismo exacerbado: passa, então, pela cabeça do sujeito: e se meu TCC for muito bom? E se eu for convidado para ser conferencista para falar desse trabalho? Isso tudo pode acontecer, mas está acontecendo ou já aconteceu? Se isso não aconteceu ainda, o sujeito não precisa se preocupar com isso imediatamente.

Como se pôde verificar, são diversos tipos de bloqueios emocionais que acompanham a jornada do estudante em seu processo de escrita do texto científico. No próximo tópico, vamos discutir apresentar, de maneira sucinta, alguns dos dados coletados na aplicação dos formulários.

III. O QUE OS UNIVERSITÁRIOS TÊM A DIZER ACERCA DE SUA RELAÇÃO COM A ESCRITA ACADÊMICA?

De fevereiro de 2021 a fevereiro de 2022, foram realizadas três aplicações de formulários, cada qual com um objetivo distinto. Neste artigo, devido à limitação espaço-temporal, vamos apresentar apenas os resultados da primeira aplicação que foi efetuada com estudantes da Especialização em Ensino de Física do Programa “Ciência é 10!”. Esse programa foi executado a partir de parceria entre o Instituto de Física/UnB e o Sistema Universidade Aberta do Brasil/Capes (FERREIRA et al., 2022). Nessa ocasião, o objetivo foi testar o formulário com um grupo reduzido de respondentes a fim de verificar a validade do seu conteúdo. Haynes, Richard

e Kubany (1995) explicam que a validade de conteúdo compreende o grau no qual os elementos que constituem um instrumento de mensuração são, de fato, representativos e relevantes para o conceito a ser avaliado.

Nessa ocasião, todos os participantes foram informados que suas respostas seriam cadastradas e seriam analisadas por esta pesquisa, garantido o anonimato. Nos próximos tópicos, fazemos um panorama dos principais achados de cada aplicação.

Foi aplicado apenas um questionário, o qual obteve 34 respostas de um universo de 137 discentes matriculados no referido curso de Escrita Científica. Ele ficou disponível no Google forms para o preenchimento de 1º de fevereiro a 1º de março de 2021. Acerca da atuação dos participantes, a maioria se declarou ocupar o cargo de professor, o que já era esperado uma vez que o Programa “Ciência é 10!” é voltado para a melhoria da formação continuada dos profissionais da Educação na área de Ciências. Destaca-se que a relação entre o curso de extensão oferecido (Escrita Científica) e o Programa de “Ciência é 10!” é que, como foi disponibilizado e realizado durante a Semana Universitária da UnB, os respectivos estudantes foram avisados e compuseram a maioria dos inscritos (75%) e dos concluintes (60%).

Como a maioria dos participantes da pesquisa declararam ser professores, representando 79,4% do total, eles se tornaram o público principal da pesquisa. O segundo percentual foi de 14,7% representado por aqueles que são discentes do Programa Ciência é 10! – isto é, de graduados sem filiação com instituição educacional. Os que declararam ser professor da rede básica de ensino e discente do referido programa Ciência foi uma parcela ainda menor.

Acerca da formação dos participantes, verificou-se que quase metade concluiu o Ensino Superior. Todos os participantes possuem pelo menos graduação completa, o que está em correspondência com o Programa “Ciência é 10!”, uma vez que esse é o requisito mínimo. Além disso, 17,6% possuem mestrado e uma parcela menor porção dos entrevistados relata possuir o nível de doutorado. Considerando que quase metade dos brasileiros não concluíram o Ensino Médio, os dados não representam a realidade da população brasileira, demonstrando ser um público bastante específico – diferente, por exemplo, do público avaliado pelo ILC (GOMES, 2015).

Foi depreendido pelos formulários que 79,4% dos participantes têm idade igual a 30 anos ou mais. Isso indicia que não houve qualquer idoso participando da pesquisa. Com essa faixa etária, seguindo os dados do ILC (GOMES, 2015), espera-se que pelo menos, 50% dos participantes tenham nível 2 de letramento científico. Ainda acerca da caracterização do grupo, a maioria se declara do sexo feminino (79,4%) em contraposição a 20,6% do sexo masculino. Nenhum dos respondentes se recusou a responder a essa questão ou tampouco indicar outra opção.

Adentrando aos aspectos específicos do estudo, esse grupo de 34 respondentes indicou em sua maior parcela

(44%) que jamais tivera capacitação relacionada ao tema de escrita científica. Os que tiveram alguma formação nessa temática indicaram: palestras, seminários, congressos e cursos livres. Uma parcela menor (8,8%) indicou ter uma formação mais aprofundada, como pós-graduação lato sensu ou stricto sensu.

Esse aspecto foi importante ser reconhecido nessa primeira aplicação. Isso decorre, porque essa afirmação dos participantes desse curso de curta duração apresentado ao Programa “Ciência é 10!” ser a primeira experiência de contato com o tema da escrita científica aponta a necessidade de se difundir a cultura científica, em especial o letramento científico, entre os próprios universitários. Esse foi um dos primeiros achados desta pesquisa: a necessidade de mais formações e capacitações relacionadas ao tema.

Em seguida, foi apresentada uma questão com diversos tópicos em uma escala Likert. Esse modelo é bastante utilizado porque possibilita mensurar atitudes na perspectiva das ciências comportamentais. O modelo foi proposto por Rensis Likert (1932) e, por isso, leva seu nome. A proposta da escala Likert é bastante simples: consiste em apresentar um conjunto de afirmações relacionadas a uma determinada definição, para as quais os respondentes podem emitir seu grau de concordância. A seguir, no Quadro 4, apresenta-se o modelo de uma escala de medição de satisfação com 5 pontos tal qual o utilizado na presente sondagem:

A partir dessa escala, os respondentes se posicionam de acordo com seu grau de concordância atribuindo uma nota de 1 a 5, sendo 1 o menor grau de concordância e 5, o maior. Essa escala foi utilizada para verificar o grau de concordância dos respondentes para com a definição de letramento científico empregada pelo PISA (2019). O Brasil participa do PISA desde sua primeira edição, acontecida em 2000. Desde então, o Inep é a instituição responsável pelo planejamento, bem como pela operacionalização dessa avaliação no território brasileiro. Destaca-se que o PISA avalia três domínios, a saber: (i) Leitura; (ii) Matemática e (iii) Ciências. Esses três domínios aparecem em todas as edições ou ciclos; contudo, a cada edição, um domínio é avaliado como principal. Em 2018, o domínio principal foi o de Leitura. Em 2018, a definição dada ao letramento científico foi o seguinte:

- **Letramento Científico** é definido como a capacidade de se envolver com as questões relacionadas com a ciência e com a ideia da ciência, como cidadão reflexivo. Uma pessoa letrada cientificamente está disposta a participar de discussão fundamentada sobre ciência e tecnologia, o que exige as competências para explicar fenômenos cientificamente, avaliar e planejar investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente (BRASIL, 2019, p. 22, grifos dos autores).

Partindo desse entendimento, transformamos cada uma das partes dessa definição do PISA (BRASIL, 2019) em uma premissa e colocamos cada parte em uma escala

Likert. Obtivemos, com isso, os seguintes dados com os 34 respondentes, conforme Quadro 5 a seguir:

Como se pode apreender, em todas as partes, a maioria indicou 4 ou 5, sendo que o maior percentual foi 5 em todas cinco colocações. Destaca-se que, no questionário, não foi informado que as colocações foram retiradas da proposta do PISA (BRASIL, 2019) – pois isso poderia, mesmo que indiretamente, enviesar a resposta. Desse modo, mesmo não sabendo da referência, os respondentes, em sua maioria, quase que 85%, concordaram parcial ou totalmente com as cinco colocações, as quais constituem, como indicado, a definição empregada pelo PISA para o conceito de letramento científico.

Confirmamos, assim, pelo menos, inicialmente, a aderência dos usuários à definição utilizada para o letramento científico entendido em sentido mais amplo. Isto é, o letramento científico, como apontado por Motta-Roth (2011, p. 24), passa a compreender não somente o conhecimento dos produtos da ciência e da tecnologia, mas “[...] a atitude diante da experiência material ou mental”, “[...] a compreensão e a produção de textos e discursos”, – bem como, a médio e longo prazo, “[...] a capacidade de fazer escolhas políticas”. Eis os resultados iniciais sendo delineados por essa primeira aplicação exploratória do questionário.

Ainda no mesmo questionário, empregamos a escala Likert para depreender em que locais e/ou grupos sociais o tema do letramento científico seria relevante. Foi utilizado o adjetivo relevante no sentido de que deveria ser discutido e (re)conhecido pelos seus frequentadores/membros. Chegamos aos seguintes resultados, como registrado no Quadro 6 a seguir:

A partir dos dados do Quadro 6, nota-se que o local em que se espera que o letramento científico seja relevante e reconhecido pelos membros/frequentadores do grupo é, sobretudo, nas instituições de ensino superior, apreensão que obteve 100% do nível 5 (totalmente relevante). Esse dado contrasta com o que foi apontado acima em que quase metade dos respondentes informaram que nunca tiveram formação ou capacitação específica em escrita científica.

Outros locais e/ou grupos em que se nota ser relevante o tema do letramento científico são: (a) escolas, colégios e outras instituições de Educação Básica; (b) hospitais, centros médicos e análogos; (c) delegacias, postos policiais e afins; (d) indústrias e empresas privadas. Já centros de lazer e cultura e homólogos, de um lado, e órgãos públicos e entidades associadas, de outro, tiveram relevância intermediária, embora se mantivessem mais para 4 e 5 do que para 1 e 2.

Os níveis de relevância começam a ficar mais dispersos na escala nos locais e/ou grupos mais informais. Por exemplo, os maiores índices em todos os locais e/ou grupos apresentados tenderam a estar no nível 5 (totalmente relevante) ou no nível 4 (parcialmente relevante), mas, no caso do comércio, há um empate entre o nível 3 e o nível 4. No caso do grupo família, há um aumento do nível 2, o que não acontece em qualquer outro local

e/ou grupo. Tanto o grupo família quanto o círculo de amigos próximos apresentam uma distribuição bastante equilibrada entre os níveis 3, 4 e 5, o que indicia certa dúvida se há ou não relevância no tema nesses grupos sociais mais próximos e, comumente, informais – eis uma hipótese que vamos desdobrar.

Outro questionamento foi o grau de relevância do letramento científico no momento de efetivamente registrar por escrito as ideias. Novamente, foi aplicada a escala Likert. Obtivemos o seguinte resultado (Quadro 7):

Acerca do processo prático de registrar as ideias no papel, em todos os itens, houve uma tendência significativa para a relevância, uma vez que, na maioria absoluta dos itens, os respondentes mensuraram ou no nível 5 (totalmente relevante) ou no nível 4 (parcialmente relevante). A unanimidade ficou evidente no item Explicar e tornar mais claros os objetivos da pesquisa, no qual 100% dos respondentes indicaram o nível 5. Com isso, tem-se a constatação prévia de que o letramento científico é percebido pelos respondentes como um processo que pode apoiá-los no momento prático de escrita acadêmica, isto é, processar, elaborar e redigir textos de caráter científico – nas próximas aplicações, buscaremos validar essa percepção.

Em seguida, aplicando mais uma vez a escala Likert, questionou-se acerca do grau de relevância do letramento científico na formação universitária do respondente. Desse modo, o objetivo foi depreender se o universitário tinha percepção, depois de todo o processo de ensino-aprendizagem do curso de Escrita Científica, que o conceito de letramento científico poderia impactar sua formação universitária, contribuindo para seu desenvolvimento na carreira acadêmica. O resultado foi 91,2% e indicou o nível 5 (totalmente importante) para a correlação a escrita científica e a formação universitária, como se pode apreender no Gráfico 1 a seguir:

Em seguida, foi questionado o grau de importância do curso de Escrita Científica, ministrado durante o desenvolvimento desta pesquisa, para a formação acadêmica e profissional dos respondentes. O resultado foi que a maioria apontou o nível 5, totalizando 91,2%, como indica o Gráfico 2.

Os gráficos 1 e 2 apontam que o curso de Escrita Científica aplicado aos estudantes da Especialização em Ensino de Ciências (Programa “Ciência é 10!”) despertou o interesse pelo letramento científico a partir de sua aplicação prática na elaboração, redação, leitura e interpretação de textos acadêmicos. É evidente que, como apontado, há carência desse tipo de formação, o que, inclusive, é corroborado pelos dados apresentados no estudo de Gomes (2015) – já que, pela faixa etária dos participantes, o ILC nacional é nível 2.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que os objetivos propostos na pesquisa desenvolvida neste texto foram alcançados. Primeiramente, é importante ressaltar que a pesquisa realizada

por meio de formulários eletrônicos proporcionou apontamentos acerca da percepção e da experiência dos estudantes em relação ao letramento científico. Esses dados evidenciaram padrões de comportamento e pontos de convergência e divergência entre eles. Com isso, reforça-se a pertinência de se promover uma reflexão crítica acerca do papel da tecnologia na educação e seus impactos na formação dos indivíduos na cultura digital, porque, embora mais conectados, não necessariamente os estudantes estão mais cientes das práticas e métodos científicos.

Além disso, o estudo contribuiu para ampliar o entendimento acerca do letramento científico e da sua relevância na Educação Superior, bem como para identificar desafios e avanços na promoção do ensino e aprendizagem da ciência. Ao abordar aspectos da razão e da emoção de forma interdisciplinar e reflexiva, respeitando distintas bases epistemológicas, o capítulo trouxe contribuições significativas para o campo educacional e tecnológico. Teve, por outro lado, a característica intrínseca de ser um estudo qualitativo que pode, em estudos ulteriores, ser expandido para outros contextos.

Por conseguinte, os resultados obtidos nesta pesquisa oferecem subsídios importantes para aprimorar práticas pedagógicas e políticas educacionais na Educação Superior, visando-a mais crítica, reflexiva, inclusiva, eficaz e adaptada às demandas da sociedade contemporânea. Em suma, o estudo realizado não apenas enriqueceu o debate acerca do letramento científico, mas trouxe desvelamentos do conhecimento que o subjaz na interface educação e tecnologia.

V. REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação.** *Base Nacional Comum Curricular: educação é a base.* Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 27 mar. 2024.
- COSTA, M. R. M.; SILVA FILHO, D.; FERREIRA, M.** *Escrita científica.* Brasília: UnB, 2021.
- COSTA, M. R. M.; GIMENES, R. (Orgs.).** *Letramento científico em tempos de negacionismo: estudos contemporâneos.* Curitiba: Editora Bagai, 2022.
- DURLAK, J. A. et al.** The impact of enhancing students' social and emotional learning: a meta-analysis of school-based universal interventions. *Child development*, v. 82, n. 1, p. 405-432, 2011.
- FERREIRA, M. et al.** Formação continuada de professores de Ciências em caráter investigativo, interdisciplinar e com mediação por tecnologias digitais. *RBPG - Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 18, p. 1-39, 2022.
- GARDNER, H.** *Inteligências múltiplas. A teoria na prática.* Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- GIL, A. C.** *Métodos e técnicas de pesquisa social.* São Paulo: Atlas, 2008.
- GOLEMAN, D.** *Emotional intelligence.* New York: Bantam Books, 1995.
- GOMES, A. S. L. (Org.).** *Letramento Científico: um indicador para o Brasil.* São Paulo: Instituto Abramundo, 2015.
- GULIS, G. et al.** Ensino Interdisciplinar da Fotossíntese: Interfaces entre a Aprendizagem Significativa Crítica e as Comunidades de Investigação. *Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS)*, v. 16, p. 89-116, 2021.
- HAYNES, S. N.; RICHARD, D. C. S.; KUBANY, E. S.** Content validity in psychological assessment: a functional approach to concepts and methods. *Psychological Assessment*, v. 7, n. 3, p. 238-247, 1995.
- LIKERT, R.** A technique for the measurement of attitudes. *Archives in Psychology*, n. 140, p. 1-55, 1932.
- LIPNEVICH, A. A.; ROBERTS, R. D.** Noncognitive skills in education: Emerging research and applications in a variety of international contexts. *Journal of Psychology and Education*, v. 2, n. 2, p. 173-177, 2012.
- MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E.** Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de Ciências. *Enseñanza de las ciencias*. n. extra, p. 1-4, 2005.
- MARIN, A. H. et al.** Competência socioemocional: conceitos e instrumentos associados. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas*, v. 13, n. 2, p. 92-103, 2017.
- MATURANA, H.** A ontologia da realidade. In: MAGRO, C.; GRACIANO, M.; VAZ, N. (Org.). *A ontologia da realidade.* Belo Horizonte: Editora UFMG, 1997. p. 23-56.
- MATURANA, H.; VARELA, F.** *A árvore do conhecimento.* Tradução Jonas Pereira dos Santos. Campinas: Workshopsy, 1995.
- MAYER, J. D.; CARUSO, D.** Emotional intelligence: new ability or eclectic traits? *American Psychologist*, v. 63, n. 6, p. 503-517, 2008.
- MINASI, E. V.; VOLPI, S. M.** Medo, raiva e ansiedade na ótica do Eneagrama e da Psicologia Corporal. In: VOLPI, J. H.; VOLPI, S. M. (Org.) *Congresso Brasileiro de Psicoterapias Corporais, XXII*, 2017. Anais. Curitiba: Centro Reichiano, 2017. Disponível em: www.centroreichiano.com.br/artigos_anais_congressos.htm. Acesso em: 27 mar. 2024.
- MOTTA-ROTH, D.** Letramento científico: sentidos e valores. *Notas de Pesquisa*, Santa Maria, RS, v. 1, p. 12-25, 2011.
- PENA, A. C.; ALVES, G.; PRIMI, R.** Habilidades socioemocionais na educação atual. Entrevista. *Boletim Técnico Senac*, Rio de Janeiro, v. 46, n. 2, p. 132-136, 2020.
- PISA - PROGRAMA INTERNACIONAL DE AVALIAÇÃO DE ESTUDANTES.** Relatório Brasil no PISA 2018. Versão preliminar. Brasília: Inep/MEC, 2019.

REICH, W. *Análise do Caráter*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

SALOVEY, P.; MAYER, J. D. Emotional intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, v. 9, p. 185-211, 1990.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12 n. 36, p. 474-550, 2007.

SANTOS, D.; PRIMI, R. Desenvolvimento socioemocional e aprendizado escolar: uma proposta de mensuração para apoiar políticas públicas. Relatório sobre resultados preliminares do projeto de medição de com-

petências socioemocionais no Rio de Janeiro. São Paulo: OCDE, SEEDUC, Instituto Ayrton Senna, 2014.

SILVA, W. R. Letramento científico na formação inicial do professor. *Revista Práticas de Linguagem*, v. 6, p. 8-23, 2016.

SILVA FILHO, O. L.; FERREIRA, M. Teorias da Aprendizagem e da Educação como Referenciais em Práticas de Ensino: Ausubel e Lipman. *Revista do Professor de Física*, v. 2, p. 104-125, 2018.

SIQUEIRA, M. M. M.; BARBOSA, N. C.; ALVES, M.T. Construção e validação fatorial de uma medida de inteligência emocional. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 15, n. 2, p. 143-152, 1999.

[1] Não entraremos, aqui, por natureza e escopo da discussão, no mérito da adequação do uso dessa terminologia em contraposição com a epistemologia interdisciplinar. Para isso, recomendamos ler Ferreira et al. (2022), Gulis et al. (2022)

e Silva Filho e Ferreira (2018).
[2] Couraça é um conceito proposto por Reich (2001) e diz respeito a uma espécie de interdição que o indivíduo se autoimpõe para não sentir ou estar em contato com o mundo e consigo.