



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM QUÍMICA**

THAUANE MARIA PEREIRA DA SILVA

**PERCEPÇÕES DAS ESTRATÉGIAS DE LEITURA EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

ARAGUAÍNA/TO

2025

THAUANE MARIA PEREIRA DA SILVA

**PERCEPÇÕES DAS ESTRATÉGIAS DE LEITURA EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Monografia apresentada à Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Campus Universitário de Araguaína-TO para obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof^a. Dra. Verenna Barbosa Gomes.

ARAGUAÍNA/TO

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT
Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P436p Pereira da Silva, Thauane Maria.
PERCEPÇÕES DAS ESTRATÉGIAS DE LEITURA EM
TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES / Thauane Maria Pereira da Silva. -
Centro de Ciências Integradas - CCI, TO, 2025.
68 f.
Monografia Graduação (Graduação - em Química) -- Universidade
Federal do Norte do Tocantins, 2025.
Orientadora: Verenna Barbosa Gomes.
1. Textos de Divulgação Científica. 2. Estratégias de Leitura. 3.
Ensino de Ciências.

CDD 540

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

THAUANE MARIA PEREIRA DA SILVA

**PERCEPÇÕES DAS ESTRATÉGIAS DE LEITURA EM TEXTOS DE DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

Monografia apresentada à UFNT – Universidade Federal do Norte do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína-TO, Curso de Licenciatura em Química foi avaliado para a obtenção do título de Licenciada em Química e aprovada em sua forma final pela Orientadora e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 01/07/2025

Banca Examinadora

Prof^ª. Dra. Verenna Barbosa Gomes, UFNT

Prof^ª. Me. Josilãna Silva Nogueira, UFNT

Prof^ª. Dra. Luciane Jatobá Palmieri, SME

Dedico este trabalho à minha família, em especial à minha mãe, Ana Cláudia Pereira da Silva, exemplo de mãe, mulher e ser humano, cuja força e dedicação sempre me inspiraram. Dedico também a todos aqueles que, assim como eu, deixaram suas famílias em busca de algo maior: a realização dos seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por ser a força invisível que sustentou meus passos. Pela dádiva da vida, pela fé nos dias nublados e por nunca me deixar só, mesmo quando tudo parecia desmoronar. Obrigada, meu Deus, por me permitir sonhar e por realizar tantos desses sonhos.

À minha família, meu chão, minha base, meu lar em qualquer lugar do mundo. À minha mãezinha, não existem palavras suficientes que consigam expressar o que você significa para mim. Você é minha vida, minha luz, meu norte, minha mama. A mulher mais forte que conheço, que nunca soltou a minha mão, mesmo quando tudo ficou pesado demais. Foi o seu amor incondicional, sua luta e oração silenciosa, sua coragem diante das dificuldades que me permitiram chegar até aqui. Mãe, essa conquista é sua. Eu fiz tudo isso por você e pela nossa família. Você é, sem dúvida, a melhor mãe desse mundo, e se hoje sou quem sou, é porque fui criada com amor, força e esperança por você. Obrigada por ser minha paz, meu alívio, meu refúgio. Eu te amo com todo o meu coração!

Aos meus irmãos, Cintia Nahama e Leon Jayme, obrigada por cada gesto de carinho, apoio e incentivo. Aos meus avós, Maria Célia e Jaime Ribeiro, e aos meus tios, José Cleiton e Jone Klécio, minha gratidão pela presença constante, ainda que à distância. O amor de vocês sempre encontrou um jeito de chegar até mim e me fortalecer. Amo vocês infinitamente! Essa conquista também é de vocês, por nós e por tudo aquilo que, um dia, sonharam e não puderam realizar. Prometo seguir lutando, honrando a nossa história.

Ao Seu José Dino (Zedino), que se tornou um avô do coração, muito obrigada pelas palavras sábias, pela voz acolhedora nas ligações inesperadas, por me fazer sorrir mesmo nos dias mais difíceis. Serei eternamente grata.

Aos meus amigos da graduação, que se tornaram minha segunda família, minha rede de apoio emocional e acadêmico, meu suporte real e afetivo:

À Karen Letícia, minha Karinha, minha irmã de alma. Você foi mais do que uma amiga: foi porto seguro, consolo, inspiração. Compartilhamos medos, segredos, sonhos... mas também gargalhadas, memes, crises de riso no meio do caos, e momentos inesquecíveis que ficarão pra sempre na minha memória. Nunca esquecerei tudo que vivemos juntas: das lutas vencidas às pequenas vitórias do dia a dia. Te amo, e te desejo o mundo! Que nossos caminhos sigam entrelaçados, porque nossa amizade é um dos maiores presentes que a universidade me deu.

Ao Pedro Rian, meu amigo-irmão, obrigada por cada palavra de apoio, por me estender a mão tantas vezes, pelas madrugadas de trabalho, pelos conselhos e pela parceria em tudo; dentro e fora da universidade. Nossa amizade é forte, sincera, leal, daquelas que a gente leva pra vida. Te amo muito, Pedro. Obrigada por fazer parte da minha história de forma tão linda.

Aos professores do Colegiado de Química da UFNT, minha eterna gratidão. Cada um de vocês contribuiu, de forma única, para a minha formação (Verenna, Jane, Josilãna, Luciane, Flamys, Renata, Adriana, Eduardo, Maiko, Paiva, Niculau, Francisco, Daniel Barra e Daniel Alcantara). **Em especial:**

À minha orientadora, Dra. Verenna Barbosa Gomes, obrigada por tudo: pela confiança, pelo carinho constante, pelas palavras certas, pela paciência generosa e, acima de tudo, por me inspirar com sua paixão pela educação. Seu amor pelo magistério reacendeu em mim a vontade de ser uma professora melhor. Sua orientação foi mais do que técnica; foi humana, cuidadosa, afetiva. Obrigada por caminhar ao meu lado nesse TCC. Foi uma honra ter aprendido com você.

Ao professor Paiva, meu eterno mestre de Química Orgânica. O senhor fez com que eu deixasse de ter medo da Química para começar a amá-la. Ressignificou completamente essa ciência em minha vida. Sua luta pelos alunos, seu cuidado enquanto coordenador e seu exemplo de professor comprometido são admiráveis. Obrigada por me mostrar que, com paixão, é possível ensinar com leveza até o conteúdo mais complexo.

À professora Flamys, por sua orientação em tantos momentos, pela escuta generosa e por estar sempre disposta a ajudar seus alunos. À professora Renata, por ensinar com paciência, incentivar nossos estudos e nos lembrar, em sala de aula, da importância de não desistirmos.

E ao professor Eduardo Dias, que chegou mais recentemente à minha trajetória, mas deixou uma marca gigante em meu coração. Sua gentileza, seu acolhimento e, especialmente, seu entusiasmo ao ensinar me ajudaram demais nessa reta final. Professor, você me fez gostar de cálculos matemáticos! Isso é um milagre (risos). Como digo sempre: espero, um dia, chegar onde o senhor chegou e ser uma professora tão boa, humana e inspiradora quanto. Obrigada por tudo!

Aos meus professores da educação básica, meu carinho e respeito eternos. Em especial à professora Jeane Abreu, do ensino médio, onde tudo começou. Foi com você que tive meu primeiro contato com a Química e me apaixonei. Seus incentivos, seus elogios com aquele sorriso gigante no rosto, e seu orgulho sincero ao ver meu desempenho me marcaram profundamente. Talvez você não saiba, professora, mas tudo isso me trouxe até aqui. Hoje, graças à sua influência, sou professora de Química, ou melhor, sua colega de profissão. Obrigada por ter acreditado em mim.

Aos técnicos de laboratório Gildeth e Gilberto, obrigada pelos conselhos valiosos, pela ajuda nos bastidores e pelos cafezinhos quentinhos que salvaram muitas manhãs.

Aos meus amigos mais íntimos, deixo minha gratidão e carinho mais sinceros. João Pedro (Joãozinho), obrigada por estar sempre ao meu lado, me fazendo rir com as melhores piadas e memes que só nós entendemos. Fran, minha primeira amiga no período pós-pandemia na universidade, você foi essencial nesse processo. Obrigada por ser tão doce e amorosa comigo. Sérgio, por ter sido um grande companheiro nesses anos, nos convites para almoçarmos juntos no RU, nos inúmeros favores que me fez, nos conselhos e na amizade linda que construímos ao longo desses três anos. Nath, minha Bad, sua amizade sincera, carinhosa e leal é um presente. Você chegou de mansinho, numa simples partida de uno, e ficou e ficará para sempre no meu coração. Malu, minha amiga querida, você é um ser de luz que me faz bem. Sua risada contagiante tem o poder de transformar qualquer dia. Licy, minha querida amiga, nosso amor por reggaeton só fortaleceu ainda mais a amizade linda que construímos. Seu jeitinho me encanta. Sara e Cindy, amigas da infância e da escola, obrigada por cada palavra de carinho e companheirismo. Mesmo com a distância e a correria do dia a dia, nossa amizade nunca enfraqueceu e isso diz muito sobre o laço que nos une. Amo vocês!

Por fim, agradeço à Universidade Federal do Norte do Tocantins, pelo espaço de formação, por abrir caminhos e por me proporcionar experiências transformadoras. Aos programas Alvorecer e PET, minha eterna gratidão. E ao querido tutor, Prof. Dr. Wagner dos Santos Mariano, obrigada pelas oportunidades, orientações e por ter sido peça-chave em tantas etapas da minha formação.

A todos vocês que, de algum modo, fizeram parte dessa caminhada: meu mais sincero, profundo e emocionado agradecimento. Essa conquista não é só minha; é nossa!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo compreender as percepções de professores de Química, em formação inicial e continuada, sobre o uso de estratégias de leitura aplicadas a textos de divulgação científica. A pesquisa foi motivada pela necessidade de incluir, nos cursos de Licenciatura, atividades que valorizem a leitura como prática formativa, com foco na construção de docentes reflexivos e capazes de compreender a realidade em que estão inseridos. Adotou-se uma abordagem metodológica qualitativa, com apoio de dados quantitativos. O estudo envolveu a elaboração de um texto de divulgação científica intitulado *Uma ciência invisível: cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química*, acompanhado de um roteiro de leitura orientada, baseado nas estratégias de leitura propostas por Isabel Solé (1998), estruturado em três momentos: antes, durante e depois da leitura. Esse material foi aplicado em um minicurso durante a II Semana Acadêmica de Química da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), com a participação de 10 licenciandos. Após a atividade, foi aplicado um questionário com questões abertas e fechadas. Os dados foram analisados com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), organizados em cinco categorias *a priori*. Os principais resultados indicaram que a leitura de textos de divulgação científica, mediada por estratégias bem estruturadas, foi percebida como recursos úteis para auxiliar na compreensão do conteúdo, promover reflexões e incentivar o envolvimento com os temas abordados. Além disso, permitiu aos participantes não apenas acessar o conteúdo científico, mas também refletir criticamente sobre os contextos históricos, sociais e epistemológicos da produção científica e da representatividade negra na Química. A pouca familiaridade apontada pelos estudantes com as estratégias utilizadas evidencia uma lacuna ainda presente nos cursos de formação de professores, que se baseiam majoritariamente em abordagens técnicas e pouco dialógicas. Concluiu-se, portanto, que o roteiro de leitura aplicado se mostrou eficaz tanto para fomentar discussões sobre os temas presentes no texto de divulgação científica quanto para ampliar as perspectivas dos licenciandos sobre o ensino e o papel formativo desse tipo de texto na educação científica.

Palavras-chaves: Textos de Divulgação Científica. Estratégias de Leitura. Ensino de Ciências. Formação de Professores.

ABSTRACT

This study aimed to understand the perceptions of Chemistry teachers, both in initial and continuing education, regarding the use of reading strategies applied to popular science texts. The research was motivated by the need to include, in teacher education programs, activities that value reading as a formative practice, focusing on the development of reflective educators capable of understanding the reality in which they are inserted. A qualitative methodological approach was adopted, supported by quantitative data. The study involved the development of a popular science text entitled *An Invisible Science: Black Scientists and Their Scientific and Social Contributions in the Field of Chemistry*, accompanied by a guided reading script based on the reading strategies proposed by Isabel Solé (1998), structured in three stages: before, during, and after reading. This material was applied in a short course during the II Academic Week of Chemistry at the Federal University of Northern Tocantins (UFNT), with the participation of ten undergraduate students. After the activity, a questionnaire with open and closed questions was administered. The data were analyzed using content analysis, as proposed by Bardin (2016), and organized into five a priori categories. The main results indicated that the reading of popular science texts, mediated by well-structured strategies, was perceived as a useful resource to support content comprehension, promote reflection, and encourage engagement with the topics addressed. Additionally, it allowed participants not only to access scientific content but also to critically reflect on the historical, social, and epistemological contexts of scientific production and the Black representation in Chemistry. The limited familiarity reported by students regarding the strategies used highlights a gap still present in teacher education programs, which are mostly based on technical and non-dialogical approaches. It was concluded, therefore, that the applied reading script proved to be effective in both fostering discussions about the themes presented in the popular science text and broadening the perspectives of student teachers regarding teaching and the formative role of this type of text in science education.

Key-words: Popular Science Texts. Reading Strategies. Science Education. Teacher Education.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1. Gráfico referente à primeira categoria definida a priori.....	33
Figura 2. Imagens dos cientistas negros abordados no texto de divulgação científica.....	34
Figura 3. Gráfico referente à segunda categoria definida a priori.....	36
Figura 4. Gráfico referente à quarta categoria definida a priori.....	42
Figura 5. Gráfico referente à quinta categoria definida a priori.....	45
Quadro 1. Estratégias de leitura propostas por Solé (1998).....	26
Quadro 2. Categorias definidas a priori.....	29
Quadro 3. Características essenciais encontrados nos textos de divulgação científica.....	30
Quadro 4. Roteiro de leitura orientada para o TDC “Uma ciência invisível: cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química”.....	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TDCs	Textos de Divulgação Científica
TDC	Texto de Divulgação Científica
DC	Divulgação Científica
PPGecim	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Divulgação Científica: conceitos, justificativas e formas	17
2.2 Textos de Divulgação Científica: o que é, características e potencialidades	18
2.2.1 Textos de Divulgação Científica na Formação Docente	21
2.3 Estratégias de leitura e os Textos de Divulgação Científica	24
3 METODOLOGIA.....	27
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	27
3.2 Participantes da Pesquisa.....	27
3.3 Instrumento de Coleta de Dados.....	28
3.4 Análise Metodológica dos Dados Coletados	28
3.5 Elaboração do Texto de Divulgação Científica.....	29
3.6 Objeto de Pesquisa	31
3.6.1 Roteiro de Leitura Para o Texto de Divulgação Científica	31
4 RESULTADOS E ANÁLISE.....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICES	53

1 INTRODUÇÃO

A leitura é um processo fundamental de construção do conhecimento. É por meio dela que se ampliam horizontes, questionam-se realidades e delineiam-se caminhos a seguir. A leitura é, portanto, objeto recorrente de discussão, sendo constantemente utilizada como recurso pedagógico em sala de aula e como ferramenta para enfrentar desafios relacionados à interpretação e à compreensão textual. Em um mundo cada vez mais tecnológico, a necessidade de ler e compreender o que leu torna-se ainda mais relevante (Leite, 2018).

Diante dessa perspectiva, cabe questionar: o que é ler? Na tentativa de responder essa questão, recorreremos à Isabel Solé (1998), a qual define a leitura como “um processo de interação entre o leitor e o texto; neste processo tenta-se satisfazer [obter uma informação pertinente para] os objetivos que guiam sua leitura” (p. 22). A autora destaca que é necessário haver um objetivo pré-determinado para o início da leitura, pois é a partir dele que o leitor atribui significados ao texto. Isso não invalida o fato de que os textos possuem significados próprios, mas reforça que o sentido atribuído por cada leitor pode diferir daquele intencionado pelo autor. Essa diferença resulta da interação entre leitor e texto, de seus conhecimentos prévios e dos objetivos que motivam a leitura.

Mesmo reconhecendo os inúmeros benefícios da leitura, ainda é comum, tanto no ensino básico quanto no ensino superior, encontrar alunos com dificuldades de leitura e interpretação. Essa contradição pode estar relacionada à ausência do hábito de leitura ou à limitação de conhecimentos gerais e linguísticos, fatores que, muitas vezes têm origem na falta de estímulos adequados desde a infância (Leite, 2018). Nesse sentido, Cunha e Santos (2007) enfatizam que um dos desafios enfrentados atualmente pelas universidades é fazer com que seus estudantes se tornem leitores proficientes. De acordo com Amorim e Farago (2015), essa lacuna compromete a capacidade da compreensão textual, impactando no desempenho acadêmico e na futura vida profissional dos estudantes. Dados recentes da pesquisa Retratos da Leitura no Brasil revelam que o país perdeu cerca de 6,7 milhões de leitores em quatro anos e que mais da metade da população (53%) não leu sequer parte de um livro nos três meses anteriores a pesquisa, isso corrobora para um cenário ainda mais crítico no que diz respeito ao desenvolvimento de competências leitoras (Redação Revista Educação, 2024).

Por outro lado, no campo do ensino de Ciências, os alunos podem ser motivados a ler e podem aprender a ler utilizando, por exemplo, textos de divulgação científica (TDCs). Esse tipo de material é definido por Nascimento (2008) como textos que concretizam o discurso da divulgação científica (DC) e que, por sua vez, veiculam conhecimentos científicos em

diferentes suportes, destinados ao público leigo. Esses textos, embora tenham abordagens mais simples, são materiais que permitem problematizar temas sociais, principalmente no contexto do ensino de Ciências.

Contudo, para que a prática de leitura nas aulas de Ciências sejam efetivas, entendemos que é importante formar professores leitores, de modo que sejam capazes de conduzir a leitura por meio de estratégias que possibilitem o posicionamento e os argumentos dos estudantes sobre o conteúdo do texto. Nesse sentido, Flôr (2015) reforça a importância do incentivo à leitura na formação inicial de professores:

[...] é preciso uma ampliação do repertório das leituras, principalmente pela responsabilidade que deve ser assumida também pelo professor de Química: formar e produzir leitores com responsabilidade social e política, e com capacidade de julgar, avaliar e decidir no campo de domínio técnico e científico (p. 42).

Nessa perspectiva o professor em formação deve apropriar-se de estratégias que o auxiliem tanto na leitura quanto no uso pedagógico desses textos, considerando suas características. Segundo Wenzel, Martins e Colpo (2018), a leitura de TDCs no ensino superior de Química apresenta potencialidades para qualificar a formação docente, especialmente ao incentivar o uso da leitura como prática constitutiva da formação acadêmica e da atuação pedagógica.

Todavia, a literatura (Cassiani e Nascimento, 2009) vem indicando que na formação inicial desses professores há pouca ou quase nenhuma reflexão sobre questões de leitura, reproduzindo uma expectativa de leitura apenas informativa. Nessa mesma direção, as pesquisas de Júnior e Silva (2007) apontam para “necessidade de desenvolver ações que superem algumas das demandas formativas do professor de Ciências/Química no território da leitura” (p. 1368). Considerando, portanto, que embora a atividade de leitura deve ser indissociável da formação docente em Química, ela ainda é muito ausente, surge, então, a motivação para o desenvolvimento dessa pesquisa.

Sendo assim, esse trabalho foi motivado pela percepção da necessidade de incluir, na formação do professor de Química, atividades que visam a formação de professores leitores. Então, buscamos responder à seguinte pergunta de pesquisa: quais são as percepções de professores de Química, em formação inicial e continuada, sobre as estratégias de leitura para os textos de divulgação científica? Para responder à essa indagação de pesquisa, temos como objetivo central:

1. Compreender as percepções de professores de Química, em formação inicial e continuada, sobre o uso de estratégias de leitura aplicadas a textos de divulgação científica.

E como objetivos específicos:

1. Elaborar um texto de divulgação científica;
2. Propor um roteiro de leitura orientada com base nas estratégias de leitura de Solé (1998).
3. Identificar as percepções dos participantes sobre o uso das estratégias de leitura durante a leitura do texto de divulgação científica.

Justificativa Pessoal e Interesse pela Divulgação Científica

Meu primeiro contato com a temática da Divulgação Científica ocorreu durante a disciplina de Metodologia e Prática de Ensino de Química, ministrada no sexto período do curso de Licenciatura em Química. Foi a partir das aulas dessa disciplina, conduzidas por uma professora com formação e experiência na área, que comecei a desenvolver curiosidade pelo tema. A forma como ela conduzia os debates, aliando teoria e prática, despertou meu interesse inicial. Naquele momento, achei a DC uma área atrativa e relativamente acessível, mas ainda não compreendia com profundidade sua abrangência, nem seu papel no ensino de Ciências.

Essa compreensão começou a se expandir quando tive contato, pela primeira vez, com um texto de divulgação científica, durante uma oficina realizada em um programa institucional do qual eu participava, coordenado pela mesma professora. O texto, escrito por ela, abordava uma temática de grande relevância social e foi apresentado de maneira tão clara que a leitura se tornou prazerosa e, ao mesmo tempo, formativa. A forma como as ideias foram organizadas, o uso de uma linguagem acessível e a pertinência do conteúdo abordado fizeram com que eu compreendesse facilmente os conceitos, a ponto de me sentir confiante em replicá-los aos alunos que participaram da oficina. A partir dessa experiência, comecei a perceber a DC não apenas como um recurso de ensino, mas como um campo com o qual eu realmente me identificava.

Posteriormente, tive a oportunidade de elaborar meu primeiro texto de divulgação científica na disciplina de Laboratório de Produção de Material Didático, em coautoria com colegas. A escolha da temática refletiu o interesse comum do grupo por narrativas pouco visibilizadas no ensino. A escrita, inicialmente desafiadora devido ao nosso costume com textos acadêmicos mais rígidos, foi ganhando forma com as orientações da professora e o envolvimento coletivo. O resultado foi um texto educativo, sensível e potente, que confirmou minha identificação com essa área. Foi nesse momento que compreendi que havia encontrado

um caminho possível dentro do ensino de Química: unir Ciência, linguagem acessível e compromisso social por meio da divulgação científica, e foi com esse propósito que este trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Divulgação Científica: conceitos, justificativas e formas

A divulgação científica surgiu muito antes do que costumamos imaginar. Embora o termo tenha ganhado destaque principalmente nas últimas décadas, suas primeiras manifestações remontam há séculos passados. Segundo Carneiro (2009), figuras históricas como Galileu, Darwin, Einstein e Marie Meurdrac já adotavam, em suas obras, uma linguagem mais transparente ao público leigo, buscando traduzir e compartilhar os resultados de suas pesquisas com a sociedade. Nessa perspectiva, a autora afirma que “a divulgação científica surgiu com a Ciência” (Carneiro, 2009, p. 1), mencionando sua origem intrínseca ao próprio fazer científico.

À luz disso, é possível discutir a função social da divulgação científica em relação ao papel da comunidade científica na difusão do conhecimento. Cini (1998) demonstra preocupação com a divulgação da Ciência e destaca a necessidade de que o conhecimento científico seja compartilhado com o corpo social, ressaltando a importância de que os cidadãos adquiram “um conhecimento sobre o que é ciência, porque se faz ciência, qual a relação entre o desenvolvimento científico e tecnológico e os problemas do seu cotidiano e da sociedade presente e futura” (p. 9). Esse papel social da DC é fundamental para os indivíduos desenvolverem uma compreensão básica sobre Ciência e seu funcionamento, e, assim, ampliarem sua capacidade de tomar decisões conscientes e assumir uma postura crítica e cidadã (Gomes, Silva e Machado, 2016).

Do mesmo modo, emerge o debate sobre o papel dos pesquisadores em fazer divulgação científica. Com base nisso, Neto (2019) afirma que o ato de divulgar Ciência não deve ser encarado como um favor prestado pela academia ou pelos centros de pesquisa à população. Trata-se, na verdade, de uma obrigação, considerando que a produção do conhecimento, em sua grande maioria, é financiada com dinheiro público. Por essa razão, torna-se essencial que “os cientistas coloquem a divulgação como sendo um elemento ético e imprescindível do seu próprio fazer ciência” (Neto, 2019, p. 37). A DC, nesse sentido, tem o dever de devolver à comunidade os produtos e processos da Ciência, comprometendo-se com a objetividade e a fidelidade ao objeto que se propõe apresentar (Neto, 2019).

No que tange à conceituação de divulgação científica, utilizaremos o referencial de Bueno (2008), que a define como um processo de adaptação da linguagem científica para uma forma compreensível por um público não especializado. O autor enfatiza que esse processo envolve o uso de diferentes recursos, técnicas e meios de comunicação para tornar acessíveis os conhecimentos científicos e tecnológicos à sociedade em geral. Segundo suas palavras:

A divulgação científica compreende a utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao leigo. É importante perceber que a divulgação científica pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo primordial de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência (Bueno, 2008, p. 4).

De maneira análoga, Carneiro (2009) enfatiza que a forma de divulgação científica pode variar, bem como seu conteúdo e o perfil do público-alvo a que se destina. Assim, é lógico considerar que o conteúdo veiculado está diretamente relacionado ao avanço da Ciência e da tecnologia. Ademais, é discutido que os veículos da DC também passaram por adaptações ao longo dos anos. Bueno (2008) salienta que jornais, revistas, rádios, televisões, livros didáticos, histórias em quadrinhos, teatro e cinema que incorporam temáticas de Ciência e tecnologia constituem atividades próprias da divulgação científica.

Dentre os diversos meios de divulgar a Ciência, os textos de divulgação científica têm sido um dos mais empregados e recomendados para auxiliar a veiculação do conhecimento científico. Estudos mais recentes mostram que diferentes meios de comunicação no Brasil continuam assumindo a tarefa de socializar o conhecimento científico, o que reforça a importância e atualidade desses textos na democratização da Ciência (Gontijo, 2016; Cortina, 2020).

Embora os TDCs tenham como foco central veicular conhecimentos de Ciência para população em geral, existem diversos estudos que discutem a relação entre esse tipo de material e suas contribuições para o ensino formal, especialmente no contexto da educação em Ciências. Partindo dessa discussão, abordaremos a seguir as principais características desses textos e suas potencialidades didáticas no ensino de Ciências.

2.2 Textos de Divulgação Científica: o que é, características e potencialidades

Visando proporcionar uma concepção mais abrangente sobre os textos de divulgação científica, apresentaremos aqui três definições atribuídas por diferentes autores. Para Cortina (2020), esses textos têm como principal função tornar público o conhecimento produzido por

diferentes setores da sociedade que, por meio da pesquisa, produzem Ciência. Seguindo nessa direção, Maingueneau (1997) afirma que esses textos resultam de uma atividade discursiva desenvolvida em condições de produção diferente daquelas em que o conhecimento científico é originalmente elaborado por cientistas. Já para Silva e Almeida (2005), os textos de divulgação científica são considerados textos não escolares, e, por isso, circulam “fora” da escola.

Aproximando essas definições, entenderemos o TDC como sendo um texto que apresenta um gênero discursivo particular da linguagem científica, para tanto, um discurso próprio, caracterizado por materializar a decodificação discursiva entre a fala do especialista e a fala do divulgador (Gomes, 2019).

Somando-se a isso, os textos de divulgação científica são produzidos com o intuito de tornar o conhecimento científico acessível a um público amplo, que não necessariamente possui formação especializada em uma área específica. Nesse quesito, Zamboni (2001) destaca que esse tipo de texto se destina a leitores “não estritamente especializados naquele tópico específico daquela subárea de um determinado campo de investigação ou de uma disciplina” (p. 96). Assim, ao contrário das publicações acadêmicas voltadas à comunicação entre pares, os TDCs exigem uma mediação discursiva capaz de preservar a precisão conceitual sem, contudo, recorrer a jargões científicos que dificultem o entendimento. Isso demanda o uso estratégico de metáforas, linguagem clara e objetiva, além de exemplos com os quais os leitores assimilem o conteúdo a conhecimentos prévios (Zamboni, 2001; Gomes, 2012; Ferreira e Queiroz, 2012).

Sob essa perspectiva, Ferreira e Queiroz (2012) observam que a adaptação da linguagem não deve ser confundida com uma simplificação do conteúdo. Trata-se, na verdade, de um processo de tradução que visa manter o rigor científico, ao mesmo tempo, em que torna a informação inteligível para o público leigo. Considerando, portanto, que um TDC tem como foco principal informações sobre Ciência e tecnologia em uma linguagem acessível, ele pode ser utilizado como um recurso complementar aos materiais didáticos tradicionais. Para tanto, descreveremos algumas das potencialidades dos TDCs para a formação de estudantes da Educação Básica.

De acordo com Rocha (2012) há vantagens pertinentes na utilização desse tipo de texto no contexto escolar, entre as quais se destacam: o contato direto com a informação, a possibilidade de contextualizar os conteúdos a serem estudados e a ampliação de debates sobre questões atuais no ambiente da sala de aula. Em consonância, esses textos também podem estimular um maior interesse dos alunos pelos amplos conteúdos que podem abarcar, além de

favorecer o desenvolvimento de habilidade de leitura, interpretação, domínio de conceitos, formas de argumentação e familiarização com elementos de terminologia científica (Martins, Cassab e Rocha 2001; Ferreira e Queiroz, 2012; Rocha, 2012).

Em prosseguimento, os TDCs, na educação em Ciências, podem ser utilizados como aliados ou materiais alternativos ao próprio livro didático. Autores, em seus trabalhos, discutem que “em geral, a inclusão desses textos tem como intuito preencher a falta de materiais utilizados em Ciência e Tecnologia ou a substituição de materiais por algo mais acessível aos estudantes em termos de linguagem” (Cunha; Giordan, 2015, p. 73). Reforça-se, portanto, nos pensamentos de Almeida (2010), que os TDCs possuem características que favorecem seu uso no contexto escolar:

grande parte deles apresenta uma linguagem razoavelmente próxima à linguagem de quem frequenta a escola, à linguagem cotidiana do estudante; em muitos deles a linguagem se aproxima da linguagem literária, ainda que parcialmente; muitos incluem textos em quadrinhos e/ou comentários humorísticos; de muitos deles fazem parte aspectos da biografia dos cientistas que produziram os conhecimentos a que estão se referindo e/ou fatos históricos associados à produção daqueles conhecimentos; outros incluem não só o conhecimento em si e aspectos da sua produção, mas também algumas de suas consequências para a sociedade, ou mesmo apontam quais fatos sociais contribuíram para a produção do conhecimento científico a que se referem (p. 21).

A inserção dos TDCs em sala de aula pode ainda contribuir para a população desenvolver um olhar crítico sobre a Ciência, compreendendo que ela não representa uma verdade absoluta, além de possibilitar a discussão sobre suas aplicações tecnológicas no cotidiano e na sociedade de modo geral (Chaves, Mezzomo e Terrazzan, 2001; Ribeiro e Kawamura, 2006). Nessa mesma direção, Ribeiro e Kawamura (2006) destacam que pesquisas que propõem a utilização de textos de divulgação científica em sala de aula, na perspectiva da tríade entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), atribuem aos textos o papel de facilitar o entendimento sobre as relações CTS, bem como suas aplicações e implicações sociais.

Embora algumas potencialidades tenham sido destacadas, entendemos que o TDC com fins didáticos deve, novamente, passar por adaptações, seja recortes ou complementos já que ele originalmente não foi pensado para esse fim. Em nossa concepção, para que essas potencialidades dos textos de divulgação científica como recurso didático em sala de aula se concretizem efetivamente, é fundamental que os professores saibam como selecionar e trabalhar adequadamente com esses textos. Segundo (Gomes, 2019), é primordial que os professores compreendam que, por não serem originalmente produzidos com fins didáticos, os TDCs alteram as condições sociais nas quais a leitura ocorre, ou seja, deixam de ser somente uma

fonte de informação para se tornarem instrumentos de aprendizagem. Desse modo, a maneira como essa condição é estabelecida influencia diretamente na forma como o texto será interpretado. Para tanto:

Quando um texto é apenas lido reprodutivamente, ou copiado imitativamente, ainda não aparece o raciocínio, o questionamento, o saber pensar. Quando é interpretado, supõe já alguma forma de participação do sujeito, por mais incipiente que seja, pois busca-se compreensão do sentido. Compreender o sentido de um texto implica estabelecer relações entre texto e significado, colocar em movimento modos de entender e compreender, indagar possibilidades alternativas de compreensão, perceber e dar sentidos (Demo, 1996, p. 24).

Diante disso, percebe-se que é necessário que o professor planeje aulas voltadas para o uso desse material e disponha de estratégias adequadas para aplicá-lo com os alunos. Ademais, Gomes (2019) e Ferreira e Queiroz (2011) defendem que a eficácia das potencialidades dos textos de divulgação científica como material didático só pode ser realmente percebida quando há um trabalho intencional em torno de sua utilização. Seu uso bem-sucedido vai além da simples inserção em sala de aula, exigindo a compreensão de como esses textos operam em diferentes contextos, de suas condições de produção e dos efeitos que podem provocar em seus leitores. Portanto, os cursos de formação de professores de Ciências, devem assumir um papel importante que é o de aproximar os futuros professores com esse tipo de material.

2.2.1 Textos de Divulgação Científica na Formação Docente

Para compreendermos a relevância dos textos de divulgação científica no ensino de Ciências, é fundamental considerar o contexto da formação docente. Refletir sobre como os TDCs são (ou poderiam ser) utilizados nos cursos de licenciatura permite ampliar a discussão sobre práticas pedagógicas, metodologias e recursos formativos. Assim, antes de tratar diretamente dos TDCs, é necessário compreender como ocorre essa formação, quais saberes são valorizados e que materiais didáticos são apresentados ao longo do processo formativo.

Dapieve (2016) descreve que, durante a formação inicial, os acadêmicos têm contato direto tanto com o conhecimento científico quanto com o pedagógico, os quais servirão de base para a construção da identidade docente. É nesse período que os professores responsáveis pelas disciplinas (professores formadores) discutem novos parâmetros e recursos didáticos que possibilitem aos estudantes articularem esses dois tipos de conhecimento.

Complementando essa perspectiva, Strack, Loguércio e Del Pino (2009) destacam a importância de uma formação que una conhecimentos específicos e pedagógicos com foco na realidade escolar, ainda que isso implique revisar práticas já consolidadas. Segundo os autores:

[...] licenciaturas devem ser pensadas na perspectiva de proporcionar uma formação inicial que contemple conhecimentos específicos da área, mas que não se distancie da promoção de estudos direcionados para a escola e que entendam as necessidades de manter uma atualização no ensino, mesmo que para isso se faça necessário repensar a sua prática (p. 429).

Essa preocupação com a articulação entre os saberes e com a construção de uma prática crítica também está presente nas diretrizes legais que orientam a formação docente no Brasil. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) estabelece como finalidade da Educação Superior:

[...] promover a divulgação de conhecimentos culturais, científicos e técnicos que constituem patrimônio da humanidade e comunicar o saber através do ensino, de publicações ou de outras formas de comunicação [...] estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo (Brasil, 1996, p. 19-20).

Mesmo com as contribuições dos autores citados e das diretrizes curriculares, observa-se que, na formação inicial, os licenciandos costumam ter maior contato com materiais didáticos tradicionais, como livros didáticos e práticas experimentais. Esses recursos são amplamente utilizados nas disciplinas pedagógicas e como metodologias de ensino. Não se nega que tais materiais também possam caráter formativo. Contudo, é necessário destacar que, quando apresentados como os principais (ou únicos) instrumentos de mediação do conteúdo em sala de aula, acabam por limitar a diversidade didática explorada na graduação como, por exemplo, a utilização de textos de divulgação científica.

Consideramos, porém, que a eficácia de qualquer recurso didático depende da intencionalidade de seu uso, articulando-os de forma consciente aos conteúdos estudados. É essa intencionalidade, aliada a uma postura reflexiva e científica por parte dos futuros docentes, que confere aos materiais seu caráter formativo. Do contrário, o simples uso desses recursos, sem um olhar crítico e pedagógico, não garante, por si só, uma formação profissional sólida.

Os TDCs, apesar de sua importância para o ensino e seu potencial para favorecer uma compreensão crítica e contextualizada do conhecimento científico, ainda são pouco explorados na formação inicial de professores. Alguns estudos da literatura (Gomes, Silva e Machado, 2016) evidenciam a incipiência na utilização dos textos de divulgação científica na formação docente. Os autores realizaram uma pesquisa com licenciandos em Química com o objetivo de

desenvolver e aplicar TDC baseados na experimentação, na história e na natureza da Ciência, bem como em aspectos da abordagem CTS. Durante o processo, constataram que, embora os textos produzidos apresentassem potencial para serem usados como recursos pedagógicos, os estudantes demonstravam pouca familiaridade com esse tipo de material, o que evidencia uma limitação persistente no processo formativo dos cursos de licenciatura.

Os dados obtidos corroboram conclusões já destacadas por outros trabalhos da área, como os de Filho e Wenzel (2022), que relatam haver pouca produção científica voltada para a área da divulgação científica, assim como poucos estudos que aprofundem as questões teóricas da relação entre a DC e o ensino de Ciências. Portanto, é necessária a ampliação do debate sobre a inserção dos TDCs nas aulas de Química/Ciências. Com base nisso, os autores indicam que mais estudos são fundamentais para ampliar a compreensão e o uso didático e pedagógico desse tipo de material.

Outros trabalhos, como o de Ferreira e Queiroz (2012), apontam que essa lacuna na inserção da DC, especialmente dos TDCs precisa ser suprida, uma vez que as contribuições desses textos podem qualificar o ensino de Ciências. Isso se deve ao fato de que podem ser incorporados como material didático, pois suas características e estrutura são pensadas com uma linguagem mais próxima do público escolar. Ressalta-se, ainda, que é indispensável haver a formação adequada dos professores para o uso desses materiais, pois, quando utilizados em sala de aula, os TDCs exigem uma abordagem diferenciada em articulação com o conteúdo químico, considerando que possuem linguagem, estrutura, abordagens e discursos distintos dos materiais didáticos tradicionais (Ribeiro e Kawamura, 2005; Gomes, Silva e Machado, 2016).

Tendo isso em vista, compreende-se que, tanto na formação inicial quanto na continuada, é essencial propor metodologias que contribuam para a melhoria do ensino. Isso se torna necessário para que o licenciando, ou mesmo o professor em exercício, saiba como utilizar esse recurso didático de forma eficaz. Além disso, segundo Terrazan e Gabanna (2003), a partir do momento em que o professor formador integra ferramentas de difusão do conhecimento científico em suas aulas, como o TDC, esses recursos favorecem discussões sobre os processos de construção do saber científico, auxiliando os estudantes na desmistificação de concepções equivocadas sobre a Ciência.

Nesse sentido, Strack, Loguércio e Del Pino (2007, p. 1) afirmam: “a leitura e o uso de materiais de divulgação científica não constituem um hábito espontâneo no universo educacional; constrói-se a partir, por exemplo, do seu uso nos espaços de formação de professores”. Essa argumentação reforça a ideia central aqui defendida: a inserção desse instrumento na formação docente pode contribuir para que o licenciando desenvolva mais

confiança quanto ao uso dos TDCs. Assim, ele estará mais preparado para selecionar, articular e aplicar esses materiais de maneira coerente com os conteúdos escolares, utilizando-os de forma crítica e reflexiva quando estiver na posição de professor (Gomes, 2012; Dapieve, 2016).

É nesse contexto que se destaca a importância de os licenciandos, ao longo da formação, serem incentivados a desenvolver ações reflexivas sobre sua prática pedagógica, bem como sobre o uso de textos de divulgação científica. Afinal, como apontam Nascimento e Cassiani (2009, p. 767):

O texto em si não é garantia de nada, seja ele um texto de livro didático, de revista ou adaptado de um jornal, embora determinados textos sejam propiciadores de leituras mais polissêmicas que outros. É o olhar crítico do licenciando/professor que determinará qual texto deverá ir para a sala de aula sofrendo ou não modificações. São as ações de mexer, alterar, diminuir, bem como as ações do licenciando/professor já em sala de aula, enfim, as escolhas dos sujeitos, o que determinará em primeira instância o funcionamento do texto.

Dessa forma, o bom funcionamento dos TDCs como recurso pedagógico está diretamente relacionado à intencionalidade do professor. Cabe, portanto, que os cursos de graduação, principalmente os voltados à formação de professores de Ciências, ofereçam condições para os licenciandos compreenderem o potencial formativo dos TDCs, aprendam a ler e interpretar esse tipo de material. Isso se configura como um fio condutor para a valorização da leitura e para a formação de bons leitores por meio de estratégias de leitura. (Dapieve, 2016).

2.3 Estratégias de Leitura e os Textos de Divulgação Científica

A leitura é uma parte essencial na educação de um indivíduo. É ainda durante o processo de alfabetização, geralmente na infância, que surgem as primeiras indagações e concepções de mundo. No entanto, embora seja recorrente no Brasil o debate sobre a crise da leitura, ainda se faz necessário pesquisas que se aprofundem na complexidade dessa problemática. Muitas vezes, essa crise é reduzida unicamente às dificuldades no processo de alfabetização (Tourinho, 2011). Contudo, é importante reconhecer que, nas últimas décadas, outros fatores têm contribuído para o agravamento dessa crise, como o avanço das tecnologias digitais e o uso intensivo da internet. A facilidade de acesso a conteúdos fragmentados, a predominância de textos curtos em redes sociais e a cultura do imediatismo tendem a reduzir o tempo e o interesse dedicado à leitura (Gomes, 2020).

Ainda de acordo com Tourinho (2011), a dificuldade com a leitura se estende para além da alfabetização inicial, alcançando também os níveis mais avançados de ensino, como o

superior. É comum encontrar professores insatisfeitos com o desempenho leitor de seus alunos que, apesar de terem passado por anos de escolarização, demonstram pouco interesse pela leitura fora das obrigações acadêmicas. Muitos estudantes do ensino superior veem a leitura somente como uma exigência das disciplinas, restringindo-se aos textos utilizados em sala de aula, evidenciando uma relação mecânica com o ato de ler.

A leitura, nesse contexto, deixa de ser um instrumento de formação cidadã e construção do pensamento crítico para apenas uma tarefa a ser cumprida. Isso levanta uma questão importante: por que, mesmo após anos no sistema educacional, tantos alunos não conseguem estabelecer uma relação significativa com a leitura? Estaríamos apenas ensinando a decodificar palavras, sem formar leitores de fato?

Nesse sentido, Gomes, Melo e Silva (2019) também questionam:

Como ler em sala de aula? Como trabalhar um texto de divulgação científica em sala de aula, de modo a contemplar não apenas o interesse dos alunos na leitura, mas a apropriação dos conceitos envolvidos na leitura? Quais estratégias e atividades devem ser selecionadas para estabelecer a relação entre a leitura, a compreensão e a aprendizagem? (p. 201).

Partindo dessas indagações e reconhecendo o papel da leitura nos cursos de graduação, é relevante considerar as estratégias de leitura propostas por Isabel Solé (1998), aplicando-as aos textos de divulgação científica, que propõem um novo significado à prática leitora. A autora estrutura o processo de leitura em três momentos principais: pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura.

As atividades de pré-leitura têm como principal objetivo motivar os alunos para o ato de ler. Nessa etapa, o professor apresenta uma visão geral do conteúdo a ser explorado, incentivando os estudantes a ativarem seus conhecimentos prévios e a relacioná-los ao tema abordado. Normalmente, são observados elementos como o título, imagens e informações que antecedem o texto. Esse processo permite a formulação de hipóteses e previsões sobre o conteúdo que será lido.

Durante a leitura, o foco passa a ser a confirmação ou revisão dessas hipóteses iniciais. Nesse momento, o número de estratégias tende a ampliar-se, podendo ser utilizadas ações como: retomada das hipóteses, elaboração de perguntas, esclarecimento de dúvidas, identificação e resumo das ideias principais, avaliação do percurso de leitura e comparação entre o que foi previsto e o que de fato se confirmou. Essas estratégias ocorrem de maneira simultânea e complementar (Solé, 1998; Gomes, 2019).

Por fim, na etapa de pós-leitura, espera-se que o aluno reflita sobre o que foi aprendido, comparando o conhecimento que possuía antes da leitura com as novas informações assimiladas. Esse momento é fundamental para consolidar a compreensão textual e desenvolver uma análise crítica do conteúdo lido. No quadro 1 abaixo está o resumo dos três momentos de leitura.

Quadro 1- Estratégias de leitura propostas por Solé (1998).

Momento	Atividades propostas	Objetivos das atividades	Estratégias e considerações
Pré-leitura	Ativar os conhecimentos prévios; Estabelecer previsões sobre o texto; Formular perguntas	Motivar a leitura para os alunos; Relacionar o tema do texto com experiências já vividas; Antecipar o conteúdo do texto	Fornecer explicações gerais para ajudar a conectar o tema às experiências dos alunos; Observar título e imagens para formular hipóteses e previsões; Revisar e discutir previsões ao longo da leitura
Durante a Leitura	Resumir o que foi lido; Tirar dúvidas; Ajustar as previsões à medida em que avançam	Aprofundar a compreensão do texto	Incentivar resumos e perguntas para garantir a compreensão do texto; Adaptar atividades conforme o contexto e objetivos da leitura; Intervir para alinhar as perguntas com o propósito da leitura
Pós-leitura	Identificar a ideia principal; Resumir o conteúdo; Formular e responder novas perguntas	Consolidar a compreensão do texto a partir de discussões	Explicar a diferença entre tema e ideia principal; Ensinar estratégias de organização e resumo do conteúdo; Utilizar perguntas para regular o processo de leitura e aumentar a eficácia

Fonte: Autora, 2025.

Em complemento, Correia, Decian e Sauerwein (2017) destacam que a aplicação dessas estratégias à leitura de textos de divulgação científica pode promover maior envolvimento dos alunos durante todo o processo. Além disso, permite ao professor obter feedbacks, uma vez que, em cada etapa da leitura, há espaço para discussão e troca de ideias, possibilitando ao docente acompanhar o progresso e a aprendizagem dos estudantes.

Não obstante, é fundamental que o professor, enquanto mediador da leitura, compreenda que o desenvolvimento da proficiência leitora exige que os estudantes dominem os processos básicos da leitura (Santos, 2019). As estratégias propostas (pré-leitura, durante a leitura e pós-leitura) são caminhos pertinentes para o processo de formação de leitores mais críticos e autônomos. No entanto, elas não substituem a constância da prática nem o interesse genuíno dos alunos.

3 METODOLOGIA

Nesta seção apresentaremos os caminhos percorridos para alcançar os objetivos propostos nesse trabalho. Explicitaremos a pesquisa realizada, os métodos adotados para discutir os resultados, bem como os participantes da pesquisa e os procedimentos para coleta dos dados.

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa em questão está alinhada com o referencial metodológico que destaca a abordagem qualitativa. Os autores Bogdan e Biklen (1982) descrevem a pesquisa qualitativa em cinco características fundamentais, sendo a primeira a utilização do ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Além disso, destacam que esse tipo de pesquisa normalmente é descritivo, ou seja, os dados coletados são apresentados por meio de palavras ou imagens e não de números.

Partindo desta premissa, Ludke e André (1986) salientam que essa abordagem requer uma imersão do pesquisador no contexto social e na situação investigada, por meio de um trabalho intensivo e prolongado. Em complemento, Minayo (1999) enfatiza que este processo de investigação deve considerar não somente os aspectos superficiais das relações sociais, mas também os níveis mais humanos, que envolvem valores, crenças e os significados culturais de cada grupo e/ou indivíduo.

Entretanto, apesar de a pesquisa conter primordialmente uma natureza qualitativa, ressaltamos que foram utilizados dados quantitativos para conferir uma maior dimensão às respostas.

3.2 Participantes da Pesquisa

Os participantes da pesquisa foram estudantes em diferentes estágios do curso de Licenciatura em Química, incluindo alunos dos períodos inicial, intermediário e final, além de estudantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGecim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

Ao todo, participaram da atividade 17 estudantes, cujas respostas foram coletadas durante o minicurso intitulado: “*O Potencial Educativo do Texto de Divulgação Científica para (re)educar as relações étnico-raciais no ensino de Química*”, realizado na II Semana Acadêmica de Química, no segundo semestre de 2024. O minicurso teve duração de 4h e foi aberto a todos os discentes do curso de Química da instituição.

Para os fins desta pesquisa, optou-se por filtrar as respostas dos participantes com maior vivência acadêmica, considerando aqueles que já haviam ultrapassado a metade do curso de graduação, bem como os estudantes da pós-graduação. Essa escolha foi motivada pelo entendimento de que tais alunos já haviam cursado disciplinas pedagógicas, que geralmente abordam de forma mais aprofundada discussões sobre DC, o uso de TDCs e suas potencialidades no contexto escolar e acadêmico.

No caso dos alunos da graduação, entende-se que estes já carregam consigo uma bagagem formativa construída ao longo das disciplinas pedagógicas do curso, o que lhes permite compreender, mesmo que em níveis distintos, a importância da DC para o ensino de Ciências e para o letramento científico.

Portanto, considerando esse perfil, optou-se por restringir a análise aos 10 participantes que se enquadravam nesses critérios, por acreditarmos que suas respostas trariam contribuições mais consistentes e pertinentes à proposta da pesquisa.

3.3 Instrumento de Coleta de Dados

Para coleta de dados, elaboramos um questionário semi-estruturado (Veja, por exemplo, no Apêndice A), composto por perguntas abertas e fechadas, com o intuito de avaliar o processo das estratégias de leitura aplicadas ao texto de divulgação científica (TDC), considerando os objetivos da pesquisa e o perfil do público-alvo. De acordo com Miranda (2020), o método do questionário é uma ferramenta adequada para pesquisas quali-quantitativas, podendo ser definido como um conjunto de perguntas organizadas em uma sequência lógica, sobre variáveis e circunstâncias que se deseja medir ou descrever (Bastos *et al.*, 2023).

3.4 Análise Metodológica dos Dados Coletados

No que concerne a análise dos dados, e ainda na perspectiva qualitativa, empregou-se a análise de conteúdo, interpretada como “um conjunto de instrumentos metodológicos cada vez mais sutis em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a ‘discursos’ (conteúdos e conteúdos) extremamente diversificados” (Bardin, 2016, p. 15), o qual a intenção é investigar os detalhes e significados atribuídos pelos sujeitos participantes de estudos quanti-qualitativos, a respeito de um tema, problemática e/ou fenômenos, a partir de uma sistematização estruturada (Valle e Ferreira, 2024):

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou

não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (Bardin, 2016, p. 46).

É importante destacar que as categorias podem ser definidas como a *priori* ou a *posteriori* (Bardin, 2010). Neste estudo, fez-se presente a *priori*. As perguntas foram analisadas nas categorias predefinidas, que orientaram a interpretação dos resultados à medida que os dados eram sistematizados. Tais categorias estão dispostas no quadro 2 abaixo:

Quadro 2- Categorias definidas a priori.

Nº	Categorias a priori
1	Avaliação dos Níveis de Satisfação com as Estratégias de Leitura
2	Momento de maior aprendizado (antes da leitura, durante a leitura, depois da leitura, nenhum).
3	Conhecimento das estratégias de leitura.
4	Intenção de uso das estratégias de leitura na prática docente.
5	Avaliação do texto de divulgação científica.

Fonte: Autora, 2025.

As categorias de análise apresentadas no quadro acima foram definidas a partir das questões objetivas do instrumento de pesquisa. Vale ressaltar que essas categorias iniciais foram cuidadosamente elaboradas com base nas perguntas do questionário, visando facilitar o esclarecimento dos dados coletados.

3.5 Elaboração do Texto de Divulgação Científica

Embora o texto de divulgação científica utilizado nesta pesquisa não constitua o objeto de investigação propriamente dito, sua elaboração foi necessária para viabilizar a aplicação das estratégias de leitura propostas. Assim, ele foi considerado como um recurso didático, com o objetivo de proporcionar aos participantes uma experiência de leitura orientada e significativa. Com isso, foi elaborado um texto de divulgação científica produzido na disciplina Laboratório de Produção de Material Didático, ofertada no sétimo período do curso, visando ser utilizado como objeto para este trabalho. (Apêndice B). O texto elaborado foi dividido em duas partes (I e II), e foi intitulado “*Uma ciência invisível: cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química*”. A escolha por esse tema se justifica pela sua relevância social,

além de seu potencial para promover debates e reflexões críticas sobre o reconhecimento histórico desses cientistas e as questões étnico-raciais no ensino de Ciências.

Além disso, apostamos na ideia de que, esse tema contribui para ampliar o conhecimento acerca das importantes descobertas químicas realizadas por cientistas negros especialmente no contexto da formação inicial de professores, em que a origem dos conteúdos científicos estudados ao longo da graduação é pouco conhecida.

Durante a construção do texto, foi necessário seguir critérios previamente estabelecidos na disciplina. O TDC foi desenvolvido respeitando sua estrutura, fundamentando-se em autores que se dedicam ao estudo dos elementos que compõem a estética e a discussão presentes nesse tipo de material. A escrita foi norteada pelos critérios apresentados por Ribeiro e Kawamura (2005), as quais indicam que o discurso dos textos de divulgação científica deve ser caracterizado por dois elementos essenciais: conteúdo e forma.

A dimensão do conteúdo envolve a temática, os aspectos que destacam a dinâmica interna da ciência, o papel da ciência enquanto instituição social, bem como o contexto dos fatos apresentados e suas respectivas formas de tratamento. Por outro lado, a dimensão forma refere-se à estrutura do texto, o uso de recursos visuais e textuais, a linguagem e os gêneros discursivos empregados (como explicação, descrição, exposição, argumentação e narração), além da utilização de metáfora e analogias (Gomes, 2012). O quadro 3 a seguir detalha cada uma dessas características.

Quadro 3- Características essenciais encontrados nos textos de divulgação científica.

CONTEÚDO	FORMA
<p>Temática Essa categoria foca em questões atuais que envolvem a ciência, incluindo os enfoques dados aos temas escolhidos para análise e os conhecimentos tácitos necessários para a compreensão desses temas nos textos de divulgação científica.</p>	<p>Estrutura Os textos apresentam diferentes características, dependendo do tipo de veículo (jornal, revista especializada, revista de divulgação etc.). A análise considera como esses textos são estruturados, o equilíbrio entre profundidade e extensão do conteúdo, as diferenças e semelhanças na ênfase dada ao tema, e a forma como as informações são organizadas nos textos, seja de forma fragmentada ou integrada.</p>
<p>Procedimentos internos da ciência Os textos sobre a ciência, como os publicados em revistas de divulgação científica, frequentemente abordam os processos internos da ciência, como a formulação e adequação de modelos, a coleta de dados, o impacto desses dados nos resultados, a importância da experimentação, e os métodos de análise e interpretação de dados. Aqui, a análise está</p>	<p>Linguagens Aqui, a observação se concentra na clareza do texto e na forma como o autor utiliza termos e conceitos científicos, explicando-os quando necessário. Também se examina o uso de metáforas e analogias, e como elas</p>

voltada para como esses procedimentos são apresentados nos textos.	podem facilitar ou dificultar a compressão do texto pelo leitor.
<p>Funcionamento institucional da ciência</p> <p>A dinâmica das controvérsias científicas, a variedade de ideais e a importância do debate público sobre a novas descobertas ou aplicações tecnológicas são centrais dessa dimensão. Alguns textos de divulgação científica esclarecem essas questões, refletindo sobre os processos científicos e seus produtos.</p>	<p>Recursos visuais e textuais</p> <p>A análise da distribuição espacial das informações é importante, pois influencia a atratividade do texto para o leitor. Isso envolve o uso de recursos visuais, como ilustrações e fotografias, bem como recursos textuais, como caixas de texto, notas de rodapé e pequenos trechos inseridos no corpo principal do texto.</p>
<p>Abordagem e contexto</p> <p>Após identificar o conteúdo, é importante entender como ele é contextualizado. O foco está em como a temática é apresentada de maneira interdisciplinar, considerando as relações entre diferentes áreas do conhecimento, os impactos sociais da tecnologia e as implicações econômicas e políticas das pesquisas. Esta dimensão envolve observar como o fato noticiado se insere em um contexto social, político e econômico.</p>	

Fonte: Adaptado de Gomes (2012); Ribeiro e Kawamura (2005).

Com base nesses critérios, buscamos contemplá-los de modo a redigir os textos de maneira clara e envolvente, utilizando uma linguagem simples, com expressões e gírias familiares, de modo a “fisgar” a atenção do leitor e incentivá-lo a continuar a leitura, sem fazer com que se sinta desconectado ou distante do assunto apresentado.

Após a elaboração do texto buscamos refletir e propor estratégias teórico-metodológicas que possam se valer para o desenvolvimento das competências necessárias à leitura do material produzido.

3.6 Objeto de Pesquisa

3.6.1 Roteiro de Leitura para o Texto de Divulgação Científica

Para orientar a leitura do texto de divulgação científica elaborado, propomos um roteiro de leitura baseado nas estratégias de Solé (1998). Este roteiro de leitura foi desenvolvido com o objetivo de estimular ao leitor uma leitura questionadora e reflexiva, possibilitando-o a compreender de maneira crítica e assertiva o que foi lido.

De acordo com essa autora, “o processo de leitura deve garantir que o leitor compreenda o texto e que pode ir construindo uma ideia sobre o conteúdo, extraíndo dele o que lhe interessa, em função dos seus objetivos” (Solé, 1998, p. 32).

Nessa perspectiva, a autora organiza as estratégias em três momentos: antes da leitura, durante a leitura e depois da leitura, os quais foram utilizados durante o uso do TDC produzido

com os participantes da pesquisa. O roteiro de leitura, elaborado com base nas estratégias de leitura de Solé (1998), está apresentado no quadro 4, abaixo.

Quadro 4- Roteiro de leitura orientada para o TDC “Uma ciência invisível: cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química”.

Momento	Descrição da atividade
Antes da Leitura	Atividade 1: Levantamento de hipótese <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que os alunos leiam e interpretem as imagens e o título do texto; • Solicitar que os alunos escrevam possíveis questionamentos sobre o que leu.
Durante a Leitura	Atividade 2: Leitura em grupo e discussão <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que cada aluno leia uma parte do texto e para cada trecho lido; • Solicitar que expliquem possíveis marcações e abram para discussão; • O aluno colocará evidências e argumentos que sustentarão seu ponto de vista sobre o que está sendo lido; • Pontos para questionar os alunos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Quais conceitos de química são utilizados para explicar os feitos desses cientistas? 2. A forma como os conceitos aparecem são de fácil entendimento? 3. Quais as áreas da química aparecem no texto 4. Você conhecia algum dos cientistas mencionados no texto? Cite quais 5. De que maneira as contribuições desses cientistas podem ser vistas como resistência contra o racismo científico? 6. Você acha que o texto busca empoderar também a mulher na ciência?
Durante a Leitura	Atividade 3: Confirmar ou rejeitar hipóteses levantadas antes da leitura <ul style="list-style-type: none"> • Os aspectos sobre os cientistas negros e seus feitos são como você pensava antes de lê-lo? Se não, o que foi diferente do seu pensamento inicial? • Como você entendeu o texto? • Quais crenças ou estigmas pessoais você pode ter identificado em suas respostas anteriores, e como isso pode influenciar sua visão sobre a ciência e sociedade?
Depois da Leitura	Atividade 4: Elaboração de perguntas e respostas <ul style="list-style-type: none"> • Solicite que cada grupo crie perguntas abertas sobre o texto para outros colegas responderem, promovendo uma revisão colaborativa. Perguntas como: “Qual a importância das descobertas de Alice Ball para a medicina?” ou “De que forma Percy Julian contribuiu para o avanço da síntese química?” • Solicite que cada grupo elabore uma proposta de aumentar a visibilidade de cientistas negros na Escola e na Universidade.

Fonte: Autora, 2025.

Com base no exposto, é importante salientar que, apesar de haver a classificação em três momentos, podemos utilizar uma única estratégia antes, durante e depois da leitura (Gomes, Melo e Silva, 2019). Solé (1998) deixa claro a versatilidade dessas estratégias durante o processo de leitura. Portanto, adaptamos essas estratégias visando tornar a leitura motivadora, no contexto do TDC.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

Esta seção apresenta e discute os resultados obtidos a partir da análise das respostas dos participantes. As categorias de análise foram definidas *a priori*, a partir das questões do questionário aplicado após a realização da leitura orientada com o texto de divulgação científica. Para preservar a identidade dos participantes, suas falas serão identificadas por códigos alfanuméricos ao longo do texto.

1ª Categoria: Avaliação dos Níveis de Satisfação com as Estratégias de Leitura

As respostas dessa categoria foram divididas em quatro níveis: muito eficazes, eficazes, pouco eficazes e não eficazes. Nas respostas coletadas, observamos que a grande maioria dos participantes selecionou a opção muito eficazes, enquanto o restante optou por eficazes. As demais categorias não receberam nenhuma marcação. Esse resultado pode ser visualizado na figura 1 abaixo.

Figura 1- Gráfico referente à primeira categoria definida a priori.

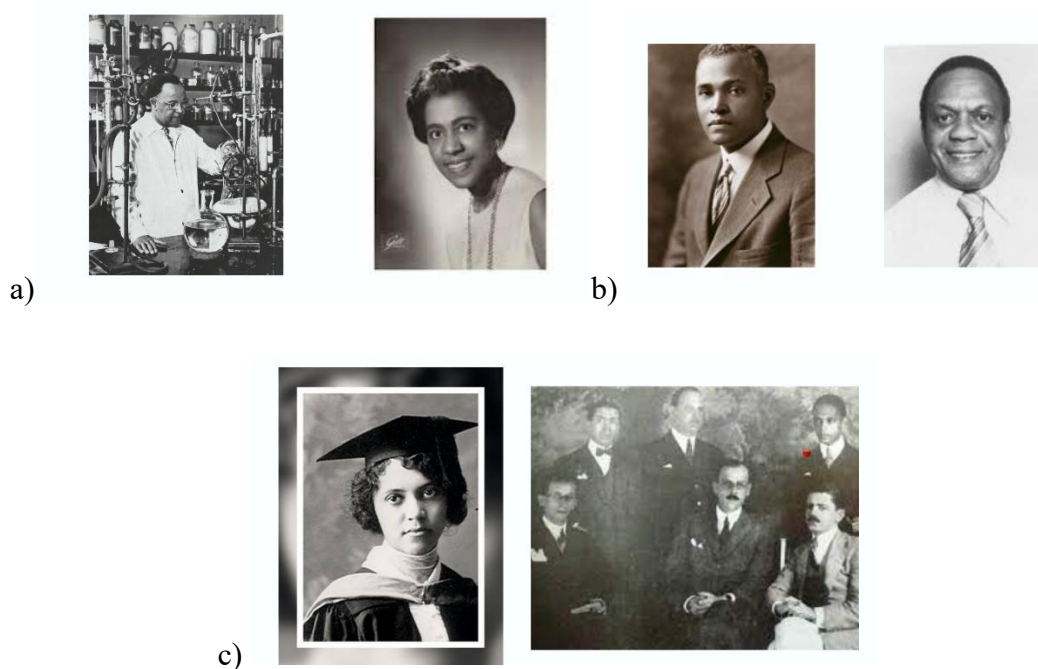


Fonte: Autora, 2025.

Acreditamos que parte dessas respostas se alinha com o objetivo previamente estabelecido para a leitura do TDC, no qual as estratégias de leitura foram utilizadas com a intenção de tornar o processo mais participativo. Desde o início da atividade, os leitores foram convidados a levantar hipóteses com base, inicialmente, nas imagens e nos elementos visuais presentes no texto. Conforme apontam Wenzel e Colpo (2019), o uso de estratégias que antecedem a leitura, como a interpretação de imagens, o destaque de trechos do texto, a formulação de perguntas, análise de rótulos, desenho e a construção de mapas conceituais, possibilita uma maior interação entre o leitor e o texto. Portanto, no primeiro momento da atividade proposta pelo roteiro elaborado, uma leitura atenta ao título: “**Uma ciência invisível:**

cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química” é um chamado à reflexão acerca da existência de contribuições importantes de cientistas negros que, apesar de fundamentais para o desenvolvimento da Química, muitas vezes permanecem negligenciadas ou invisibilizadas. As reflexões a respeito do título do texto foram impulsionadas por um convite à leitura de imagens (Figura 2).

Figura 2- Imagens dos cientistas negros abordados no texto de divulgação científica.



Fonte: Springfield and Central; GSAS – Columbia University; *Chemistry*; *Educ@*; *Wikipédia*; *RBHCiência*.

A leitura dessas imagens demonstrou desconhecimento acerca dos científicos negros e de suas contribuições na Ciência, e ao mesmo tempo, uma estratégia para despertar o interesse dos alunos pelo texto na intenção de aprenderem mais sobre o tema em questão. A partir dessas reflexões, os participantes levantaram suas hipóteses sobre as razões pelas quais essas contribuições são invisibilizadas.

Esse primeiro momento dialoga com a perspectiva de Solé (1998), a qual ressalta que “se ler é um processo de interação entre um leitor e um texto, antes da leitura podemos ensinar estratégias aos alunos para que essa interação seja o mais produtiva possível” (p. 114). Nessa direção, considera-se que a intencionalidade de instigar os participantes a refletirem e se integrarem com o conteúdo lido colabora para que desenvolvam um posicionamento mais crítico frente à leitura.

Para confirmar ou rejeitar as hipóteses levantadas no primeiro momento, os leitores foram orientados a buscarem no texto não apenas informações, mas também argumentos que expliquem o fenômeno da invisibilidade e que estimulem a reflexão sobre a importância do reconhecimento dos cientistas no meio científico. Esse segundo momento da estratégia de leitura teve como foco a compreensão global e segmentada do texto. Essa etapa envolveu a leitura propriamente dita, acompanhada de intervenções pedagógicas que auxiliaram os leitores a construir sentido a partir da estrutura textual e dos principais argumentos apresentados. Incentivados a identificar as ideias principais de cada parte, bem como os cientistas citados, suas contribuições específicas e os contextos históricos em que atuaram, os leitores foram aos poucos corroborando ou rejeitando as suas hipóteses.

Na leitura orientada, os leitores foram criando seus embasamentos para explicar a invisibilidade desses cientistas negros, identificando trechos que evidenciam a importância das descobertas científicas e ainda argumentos para fomentar um diálogo sobre como o texto articula Ciência, sociedade e questões raciais.

No terceiro e último momento, os leitores foram orientados a apresentar suas argumentações aos colegas. Cada grupo teve a oportunidade de descrever os achados do texto que fundamentaram sua compreensão, suas impressões sobre os cientistas e suas principais contribuições. Além disso, também puderam conhecer os fundamentos apresentados pelos colegas. Esse momento mostrou-se importante para a leitura, pois a construção do sentido do texto foi sendo ajustada ao longo das etapas: no início, as previsões eram superficiais, mas serviram de base para que, ao final, os participantes pudessem consolidar seus conhecimentos sobre a temática abordada.

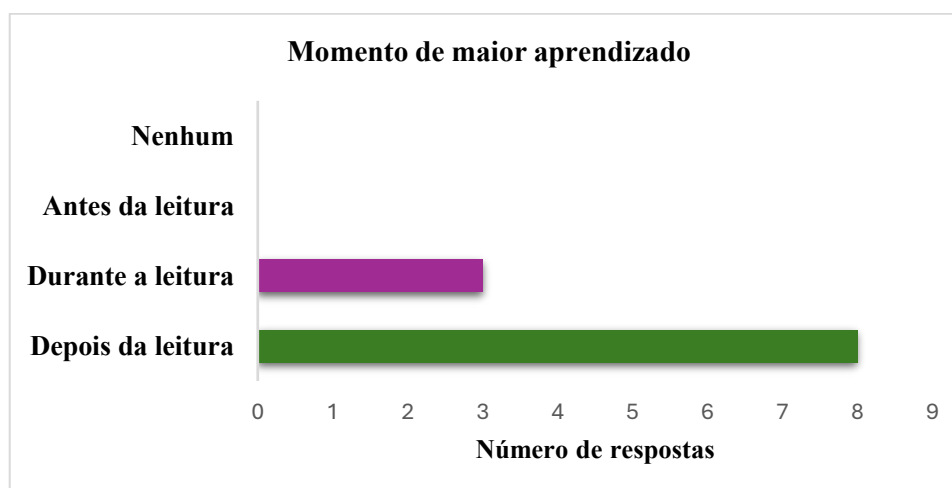
Consideramos, portanto, que os aspectos elencados, em conjunto, podem ter favorecido a percepção positiva dos participantes em relação à eficácia das estratégias adotadas. Todavia, é importante ressaltar que o processo de leitura envolve muitas variáveis (a destreza e a personalidade do leitor, seus objetivos em relação à leitura, o conhecimento prévio da temática que o texto traz, o grau de complexidade oferecido pelo texto), as quais, alinhadas às estratégias de leitura, podem auxiliar a formação de bons leitores (Brauer, 2014). Para Solé (1998, p.72) “o ensino de estratégias de compreensão contribui para dotar os alunos dos recursos necessários para aprender a aprender”.

Embora os leitores tenham apontado em sua grande maioria que as estratégias de leitura propostas foram muito eficazes, consideramos importante entender em qual momento de leitura houve um maior aprendizado. Para tanto, buscamos investigar isso a partir da categoria intitulada “momento de maior aprendizado”.

2ª Categoria: Momento de maior aprendizado (antes da leitura, durante a leitura, depois da leitura, nenhum)

A segunda pergunta do questionário, de múltipla escolha, teve como objetivo identificar em qual momento da leitura os participantes perceberam maior aprendizado: antes, durante ou após a leitura. Embora boa parte dos participantes tenha selecionado somente uma alternativa, deixamos em aberto a possibilidade de escolherem mais de uma questão justamente para compreender com mais profundidade como as diferentes etapas da leitura eram percorridas e como essas marcaram a experiência leitora e formativa dos sujeitos envolvidos. A figura 3 apresenta os dados desta categoria.

Figura 3- Gráfico referente à segunda categoria definida a priori.



Fonte: Autora, 2025.

A maioria apontou que o momento de maior aprendizado ocorreu depois da leitura, ou seja, durante a retomada das questões discutidas por meio de perguntas e respostas. Esse quantitativo pode estar relacionado ao fato de que, ao final da leitura, os participantes já haviam se apropriado da problemática do texto e, ao serem instigados a revisitar as hipóteses inicialmente levantadas, conseguiram reconstruir e alinhar os sentidos do texto, aprofundando sua compreensão por meio de processos metacognitivos.

É importante destacar que, no contexto da leitura, os processos metacognitivos podem ser compreendidos, segundo Flavell (1979) e Bolívar (2002), como o conhecimento que o indivíduo possui sobre seus próprios processos cognitivos e a capacidade de autorregulá-los durante a aprendizagem. Relacionar esses processos à leitura é fundamental, uma vez que a metacognição possibilita ao leitor tornar-se mais ativo e consciente do próprio ato de ler, contribuindo assim para a construção sobre seu modo de pensar, aprender e a identificar eventuais dificuldades de entendimento ao longo da leitura.

Portanto, esse momento pós-leitura não se restringiu a uma simples recapitulação do conteúdo, mas configurou-se como um espaço significativo de reflexão coletiva sobre o que foi lido. Nele, os participantes expressaram suas percepções e expectativas acerca da temática, analisaram os sujeitos envolvidos na narrativa e dialogaram com os demais leitores. Essa articulação entre leitura, reflexão e o compartilhamento de ideias abriu caminhos para que os estudantes atuassem como sujeitos ativos na construção do próprio conhecimento, reforçando também o papel da mediação como elemento essencial no processo de leitura.

De modo geral, entendemos que os leitores indicam o momento depois da leitura como o de maior aprendizado porque é nesse momento que as atividades são realizadas no sentido de concluir e avaliar a leitura já realizada de forma compartilhada, para verificar qual foi a compreensão do que foi lido (Solé, 1998). No roteiro proposto, por exemplo, os grupos de leitores foram convidados a elaborar perguntas sobre o texto, que deveriam ser respondidas por outros grupos, promovendo uma revisão colaborativa do conteúdo. Nesse processo, o texto deixa de ser apenas um conjunto de informações e passa a se constituir como objeto de reflexão crítica e construção conjunta de significados. Perguntas como “Qual a importância das descobertas de Alice Ball para a medicina?” ou “De que forma Percy Julian contribuiu para o avanço da síntese química?” fomentam uma nova leitura do conteúdo, ampliando as expectativas e aprofundando a compreensão dos objetivos do texto.

Ainda sobre esse momento, é importante evidenciar a relevância de as perguntas serem elaboradas a partir dos leitores:

O terceiro momento se refere à formulação de respostas para questões, cujo objetivo é levar o estudante a criar perguntas pertinentes ao texto, pois isto demonstra que desta forma estará capacitado para regular seu processo de compreensão. Porém, na escola, o que geralmente se faz é pedir que as crianças respondam questões do livro ou questões feitas oralmente pelo professor, cujo objetivo é apenas de avaliação e tais práticas equivocadas levam as crianças a buscarem estratégias para responder sem se preocuparem com a compreensão que fica em segundo plano (Balsan e Silva, 2020, p. 14).

Há de se ressaltar que, nas estratégias de leitura propostas por Solé, não é possível estabelecer um limite rígido entre os três momentos da leitura. Isso implica que, em outros momentos, também ocorra aprendizado.

Nesse sentido, o segundo momento mais apontado como o de maior aprendizado foi durante a leitura, etapa na qual os alunos foram convidados a ler trechos do texto em grupo, realizar marcações e participar de discussões coletivas com base em perguntas norteadoras. Esse ponto se destacou por promover um envolvimento direto com o texto e por mobilizar habilidades de interpretação, argumentação e posicionamento. O fato de os estudantes

precisarem justificar seus pontos de vista a partir de argumentos extraídos do texto e de suas experiências prévias pode ter estimulado um processo de leitura mais atento e reflexivo. As questões como a identificação dos conceitos químicos, a facilidade ou dificuldade na compreensão dos mesmos, a visibilidade de cientistas negros e mulheres na Ciência, e o debate sobre o racismo científico induziram conhecimentos que extrapolam o conteúdo puramente disciplinar, abarcando também dimensões socioculturais e críticas, contribuindo assim para reforçar os laços entre a leitura como uma prática inerente ao contexto dos alunos.

Esses resultados dialogam com as contribuições de autores que se dedicam à compreensão do papel das estratégias de leitura na formação de professores leitores reflexivos. Balsan e Silva (2020) apontam que, ao fazer uso dessas estratégias de forma ativa e participativa, o leitor constrói sentidos para o texto e estabelece conexões entre o conteúdo lido e o ambiente no qual está inserido. Nesse sentido, Magnani (1989, p. 34) afirma que “a leitura é um processo de construção de sentidos”, ou seja, o leitor deixa de ser um sujeito passivo diante da informação e passa a atuar como sujeito singular, capaz de questionar, problematizar e refletir sobre o que lê e para que lê (Balsan e Silva, 2020).

3ª Categoria: Conhecimento das estratégias de leitura

Para a terceira categoria, formulamos uma pergunta aberta com o objetivo de investigar se os participantes já conheciam sobre estratégias de leitura como metodologia para ler textos de divulgação científica em sala de aula. Além disso, buscamos compreender como essas leituras eram realizadas durante sua formação docente.

Analisando as falas dos participantes desta pesquisa, observamos uma recorrente associação entre a leitura e os artigos científicos. Há um desconhecimento não apenas das estratégias de leitura, como também sobre a diferença entre texto de divulgação científica e artigo científico, como evidenciado na fala do P01 e P02:

“Não conhecia, as leituras de artigos científicos são textos grandes e cansativos” (P01).

“Não conhecia. As leituras de textos sempre se deram por meio de pesquisas de artigos e sua linguagem científica” (P02).

Quando se trata da leitura de TDC, ainda se percebe uma lacuna na formação docente: poucos reconhecem a DC como uma potencialidade pedagógica, e ela se manifesta, muitas vezes, de forma incipiente no discurso formativo. Entendemos que essa ausência não é casual. Como enfatiza Santos (2023), embora haja um reconhecimento, ainda que tímido, da importância da DC entre alguns pesquisadores, a lógica produtivista que rege o meio científico

desincentiva práticas voltadas à democratização do conhecimento. O sistema de avaliação acadêmica, centrado na publicação em periódicos de alto fator de impacto, acaba por relegar a divulgação científica a um papel secundário, quase invisível. Tal cenário remete a uma ciência elitista, pouco acessível e, em certa medida, alheia às demandas sociais, contrariando os princípios da educação científica e emancipadora.

Essa constatação articula-se com a análise de Filho e Wenzel (2022), cuja revisão de literatura evidenciou que o uso dos textos de divulgação científica ainda é pouco explorado na formação inicial de professores de Ciências. Os autores apontam que, quando presente, o trabalho com esse gênero é pontual e sem articulação com uma proposta formativa mais crítica, o que leva, inclusive, a equívocos conceituais sobre o que caracteriza um TDC. Diante disso, torna-se necessário repensar a formação docente, incorporando a divulgação científica como parte efetiva das práticas formativas. Trata-se de reconhecer que o contato com esse tipo de texto pode ampliar as possibilidades de ensinar e aprender Ciências, sobretudo quando se considera também o contexto em que esses futuros professores irão atuar; seja na Educação Básica ou no Ensino Superior.

Outro ponto relevante, identificado em uma das falas dos participantes, diz respeito à prática da chamada leitura tradicional a qual, em nossa análise, está fortemente associada a um modelo de ensino igualmente tradicional, ainda predominante em muitos cursos de licenciatura. Selecionamos a fala do P03 para representar esse contexto evidenciado nas respostas dos participantes:

“Não conhecia, era a leitura tradicional” (P03).

Essa prática de leitura relatada por P03, sugere que em seu percurso formativo o processo de leitura apresenta uma concepção reducionista de seus formadores. Sobre isso, Larrosa (2020), problematiza essa prática de leitura essencialmente tradicional nos cursos de Nível Superior:

Tradicionalmente, essa prática tem se mantido na maioria dos cursos superiores, o que leva a refletir sobre a urgência da constituição de espaços de leitura, principalmente na formação de professores, pois não basta oferecer textos para serem lidos. É preciso criar espaços e tempos de leitura capazes de sensibilizar, de estabelecer um diálogo entre o dito e o não dito do texto, entre o que a palavra entrega e o que retém, é preciso favorecer a escuta da interpelação que é dirigida ao leitor e responsabilizar-se por ela (p. 1367).

Júnior e Silva (2007), em uma pesquisa sobre o perfil de leitores de um curso de licenciatura em Química, indica dados que corroboram com os relatos de nossos leitores. Nesse

sentido, os autores defendem a ideia de que “pensar na leitura na formação inicial de professores constitui uma necessidade inadiável” (p. 1365).

É importante ressaltar que não se trata aqui de uma negação absoluta desse modelo de leitura tradicional, que pode, em determinados contextos, cumprir com as atividades pedagógicas, sobretudo quando articulado com os objetivos propostos no planejamento docente. Todavia, quando a leitura é concebida apenas como uma tarefa mecânica, fragmentada e desvinculada de qualquer propósito reflexivo, perde-se seu potencial formativo.

Interpretamos essa leitura tradicional, aquelas que dividem trechos de um texto entre alunos, a leitura oral sem debate interpretativo e o uso do texto unicamente como pretexto para aplicação de exercícios ou avaliações. Nesses casos, o texto deixa de ser compreendido como um instrumento de mediação do conhecimento e passa a funcionar como mero suporte para aferição de conteúdo. Compartilhamos, assim, da preocupação de Pereira e Silva (2014), ao afirmarem que uma das consequências mais preocupantes dessa abordagem é a ausência de interação entre sujeito e objeto, ou seja, entre o leitor e o texto, comprometendo o envolvimento crítico e reflexivo do leitor. Além disso, gera também o distanciamento no ensino do professor e na aprendizagem efetiva do aluno.

Chamamos a atenção para a fala do participante P04, que foi um dos poucos, entre os demais, a mencionar familiaridade com as estratégias de leitura:

“Sim. No ensino fundamental tinha um professor da língua portuguesa que trabalhava com essa estratégia, mas vi apenas com esse professor...” (P04).

Ele relata que seu primeiro contato com essas estratégias ocorreu no ensino fundamental, por meio de seu professor de língua portuguesa. Observamos, contudo, que durante a formação docente esse contato não foi retomado, já que o participante não mencionou nenhuma abordagem do tema ao longo da graduação. Não é possível afirmar com precisão em que contexto essas estratégias foram aplicadas no ensino fundamental, tampouco qual era a intencionalidade pedagógica envolvida, uma vez que as condições de uso das estratégias de leitura são variadas, como destaca a própria autora Solé (1998).

Partindo disso, reconhecemos a importância de formar professores que conheçam e saibam aplicar diferentes metodologias para o ensino da leitura. Ainda que, nesse relato, o uso das estratégias tenha ocorrido com um professor de língua portuguesa, é possível observar que ele empregou uma metodologia distinta da tradicional e que, de certa forma, contribuiu também para o desenvolvimento da leitura de textos de divulgação científica. Como afirmam Martoni, Betoni e Barcellos (2022), quando essas estratégias são trabalhadas de forma adequada pelo

professor em sala de aula, os alunos tendem a apresentar menor dificuldade ao se deparar com diferentes tipos de texto, inclusive aqueles com linguagem mais técnica e científica.

Essas reflexões nos levam a problematizar até que ponto os cursos de formação inicial têm, de fato, oportunizado experiências significativas de leitura que ultrapassem a mera compreensão técnica de um texto. Frequentemente, a leitura é abordada de forma instrumental, restrita à decodificação ou à assimilação de conteúdos disciplinares, sem espaço para o desenvolvimento de práticas leitoras críticas, dialógicas e socialmente situadas.

Esse gargalo na formação docente pode comprometer a constituição do professor como sujeito leitor, reflexivo e mediador, alguém capaz de mobilizar a leitura como ferramenta para a construção de sentidos e para a compreensão das múltiplas dimensões da prática educativa.

Diante disso, cabe questionar: como esperar que futuros docentes promovam o letramento crítico de seus alunos se eles próprios não vivenciam práticas significativas de leitura durante sua formação? A leitura, enquanto prática social, exige que o professor seja também leitor de sua realidade, capaz de identificar desigualdades, questionar narrativas hegemônicas e propor novas formas de compreensão. Portanto, formar professores leitores, é também formar educadores comprometidos com uma educação que valorize o pensamento crítico, a inclusão e a cidadania.

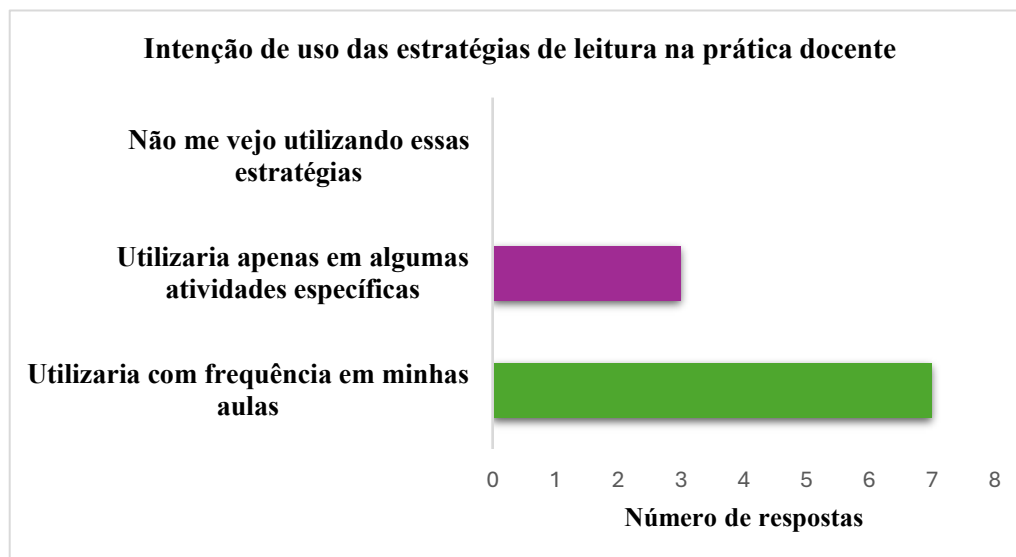
A proposta do roteiro de leitura elaborado também buscou contemplar essas perspectivas. As atividades, organizadas em três momentos (antes, durante e depois da leitura), buscaram não apenas desenvolver habilidades técnicas de interpretação, mas também estimular os leitores a refletirem criticamente sobre as desigualdades históricas, representatividade na Ciência e os estigmas sociais. Desde os questionamentos iniciais até a elaboração de perguntas abertas e propostas de ação ao final da leitura, o roteiro convida os licenciandos a revisitar seus próprios saberes, crenças e visões de mundo. Ao articular o texto com questões sociais, o roteiro propõe um exercício de leitura que ultrapassa o papel do leitor técnico e contribui para a formação de professores capazes de ler criticamente a realidade na qual estão inseridos.

4ª Categoria: Intenção de uso das estratégias de leitura na prática docente

Em nossa penúltima categoria, composta por uma pergunta aberta, cujas respostas envolviam marcação e justificativa, buscamos compreender se os participantes haviam assimilado os processos envolvidos na aplicação das estratégias de leitura utilizadas para a leitura do texto de divulgação científica, bem como identificar se demonstravam interesse em incorporá-las em sua futura prática docente. Apresentamos, a seguir, a figura 4 com o gráfico

correspondente a esta categoria, com o intuito de expor o quantitativo de cada resposta. Em seguida, serão destacados trechos das falas de alguns participantes da pesquisa.

Figura 4- Gráfico referente à quarta categoria definida a priori.



Fonte: Autora, 2025.

“Utilizaria contextualizando com a demanda de conteúdos da grade curricular”. (P05).

“É uma forma eficaz de fixação do conteúdo”. (P06).

“Utilizaria com frequência durante a explicação histórica, trabalhando o conteúdo diretamente em conjunto com a história da ciência”. (P07).

Inicialmente, a partir das falas analisadas, observamos que os participantes demonstraram interesse em utilizar, no futuro, as estratégias de leitura trabalhadas. A fala do P05, ao relacionar esse uso com a demanda dos conteúdos da grade curricular, nos permite discutir uma concepção equivocada ainda presente nos cursos de formação docente: a de que o uso de estratégias de leitura constitui uma prática complementar, aplicável apenas, por exemplo, quando se trabalha com temas transversais ou em momentos de apoio. No entanto, como apontam Assai, Sampaio e Arrigo (2023), o professor de Ciências deve ser também professor de leitura, sendo responsável por desenvolver, em sala de aula, competências que possibilitem a compreensão crítica de textos e conteúdos científicos.

Na mesma direção, Wenzel, Martins e Colpo (2018) reforçam que a leitura em aulas de Química deve ser compreendida como parte do processo formativo, pois colabora para a apropriação da linguagem científica e a construção de significados conceituais. As estratégias

de leitura, portanto, não estão à margem do conteúdo, mas atuam como instrumentos pedagógicos que promovem o entendimento profundo dos conceitos, a reflexão sobre o conhecimento científico e sua relação com a realidade. Desse modo, incorporá-las às aulas é uma forma de qualificar o ensino e favorecer a formação de leitores mais autônomos e críticos.

Ao analisarmos as falas de outros participantes sobre a intenção de uso das estratégias de leitura, percebemos que elas revelam diferentes percepções. Enquanto o P06 as entende como recurso para fixação de conteúdo, o P07 lhes atribui uma dimensão mais ampla. Embora não se possa negar que o uso das estratégias de leitura pode, de fato, auxiliar na compreensão do conteúdo de um texto, é importante lembrar que, se não houver uma intencionalidade voltada para tornar o processo de leitura mais significativo ao aluno, induzindo-o a caminhos que estimulem o questionamento e a reflexão, essas estratégias perdem seu potencial formativo. Além disso, essa concepção, ainda recorrente nas práticas pedagógicas, tende a restringir o uso das estratégias apenas à função de auxiliar na memorização. No entanto, como destaca Freire (2001), a solução não está em ler e repetir várias vezes trechos do texto, como se a fixação maquinal das palavras garantisse o conhecimento necessário. Para ele, a leitura vai muito além: “Ler é uma operação inteligente, difícil, exigente, mas gratificante [...] Ler é procurar buscar criar a compreensão do lido.” (p. 3).

Em continuidade, o P07 sugere um uso epistemologicamente orientado, que pode contribuir para a formação crítica e histórica dos estudantes. Vale destacar que esse mesmo participante afirmou anteriormente não conhecer as estratégias de leitura, o que indica que o contato com o roteiro proposto pode ter provocado uma mudança em sua percepção sobre a leitura e seu uso em sala de aula. Ao considerar a articulação entre conteúdo e história da Ciência, o P07 demonstrou uma compreensão mais ampla da prática docente, na qual o conhecimento científico deixa de ser apresentado como um corpo neutro e acabado, e passa a ser reconhecido como uma construção histórica, contingente e em constante transformação. Esse entendimento rompe com a tradição de ensino exclusivamente técnico ao reconhecer que as estratégias de leitura podem e devem atuar como mediadoras na contextualização do saber científico, possibilitando a reflexão sobre suas esferas de produção e suas implicações sociais.

Assim, compreendemos que o futuro professor valida a aproximação com abordagens metodológicas mais densas, que atribuem à leitura um papel ativo na formação de sujeitos críticos e valorizam a historicidade do conhecimento. Esse tipo de pensamento está alinhado ao que Mortimer e Scott (2002) chamam de abordagem comunicativa interativa/dialógica, que valoriza o diálogo, o confronto de ideias e a construção compartilhada de sentidos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse modelo, segundo os autores:

Quando um professor interage com os estudantes numa sala de aula de ciências, a natureza das intervenções pode ser caracterizada em termos de dois extremos. No primeiro deles, o professor considera o que o estudante tem a dizer do ponto de vista do próprio estudante; mais de uma ‘voz’ é considerada e há uma inter-animação de ideias. Este primeiro tipo de interação constitui uma abordagem comunicativa dialógica (p.5).

Para tanto, como reforçam Bertolin e Afonso (2017), integrar a história da Ciência ao ato de ler constitui uma proposta potente para o ensino de Química, pois amplia as possibilidades de compreensão do conhecimento científico em sua complexidade e historicidade. Além disso, essa abordagem favorece práticas pedagógicas que valorizam a escuta ativa dos estudantes, reconhecendo suas interpretações, dúvidas e experiências como elementos importantes no processo de construção do saber.

5ª Categoria: Avaliação do texto de divulgação científica

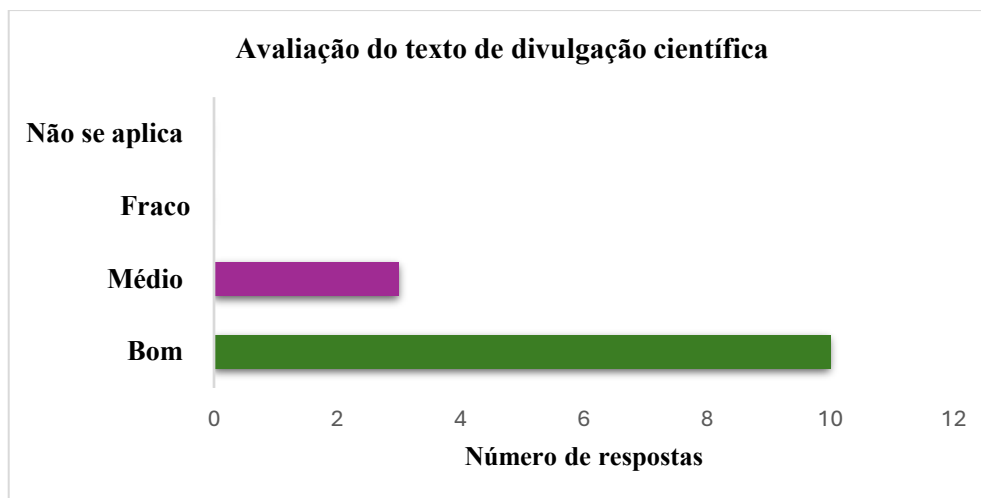
Para a última categoria, estruturada a partir de uma questão fechada com múltiplas marcações, buscamos compreender se o texto trabalhado conseguiu, de fato, assumir um papel formativo para os participantes, tanto no que diz respeito à compreensão do conteúdo quanto à temática abordada.

Buscamos avaliar o texto de divulgação científica utilizado na prática de leitura porque entendemos que não basta dispor de boas estratégias de leitura; é igualmente fundamental contar com textos de qualidade, que possibilitem a problematização dos conteúdos abordados. Consideramos como bons textos de divulgação científica aqueles que contemplam as dimensões de conteúdo e forma, conforme proposto por Ribeiro e Kawamura (2005), já mencionados anteriormente neste trabalho.

Sobre isso Assaí, Sampaio e Arrigo (2023), ressaltam também a “importância de bons materiais acessíveis ao professor e textos de divulgação científica (TDC) de qualidade para serem utilizadas tais estratégias de leitura e discutidos em sala de aula” (p. 8).

Os respondentes puderam atribuir ao texto notas de 0 a 3, conforme seu grau de concordância com os aspectos avaliados. Na figura 5 abaixo, é possível identificar a distribuição dessas respostas.

Figura 5- Gráfico referente à quinta categoria definida a priori.



Fonte: Autora, 2025.

Em sua totalidade, os resultados parecem demonstrar o caráter crítico e reflexivo dos participantes em relação ao TDC enquanto recurso com potencial formativo. Observamos que grande parte desses estudantes apresentou uma visão positiva a esse respeito, uma vez que atribuíram somente os graus 3 e 2 no questionário. Identificamos, portanto, que o texto se mostrou válido e ainda necessário para a aplicação da temática em sala de aula. A linguagem acessível, a distribuição de imagens e informações, bem como a organização do conteúdo, contribuíram para a formação dessa percepção por parte dos leitores. Além disso, não podemos desconsiderar que a utilização das estratégias de leitura também favoreceu a compreensão, já que os caminhos percorridos em cada momento da leitura se articularam na construção de sentidos e significados ao texto.

Desse modo, a literatura (Gomes, Silva e Machado, 2016) reforça que, embora os estudantes tenham percebido as potencialidades pedagógicas presentes nesse tipo de texto, essa concepção, por si só, não é suficiente. Enfatizamos que o uso do TDC na formação inicial exige mais do que o reconhecimento de suas competências: faz-se necessário, portanto, que estejam presentes discussões teóricas, epistemológicas e metodológicas sobre o TDC nos espaços de formação. Afinal, a utilização desse material, sem o apoio de estratégias de leitura, planejamento e intencionalidade, torna-se limitada, pois o objetivo principal é transformá-lo, de fato, em uma ferramenta de ensino e aprendizagem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações aqui a serem tecidas implicam diretamente na retomada da pergunta que norteou essa pesquisa: quais são as percepções de professores de Química, em formação inicial e continuada, sobre as estratégias de leitura para os textos de divulgação científica? Para responder essa pergunta, elaboramos um TDC com base nos critérios propostos por Ribeiro e Kawamura (2005), bem como um roteiro de leitura baseado nas estratégias de leitura de Solé (1998), direcionados a um grupo composto por licenciandos em Química e por estudantes do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins.

Os dados obtidos nesta pesquisa, permitem afirmar que os professores de Química, tanto em formação inicial quanto continuada, perceberam as estratégias de leitura aplicadas ao texto de divulgação científica como recursos úteis para auxiliar na compreensão do conteúdo, promover reflexões e incentivar o envolvimento com os temas abordados. No caso específico do texto de divulgação científica que aborda sobre a visibilização de cientistas negros, a articulação intencional entre os momentos antes, durante e depois da leitura, vinculada a questões históricas e sociais da Ciência, indicou uma percepção de que os leitores tiveram acesso não apenas ao conteúdo científico, mas também à reflexão crítica sobre contextos históricos, sociais e epistemológicos que envolvem a representatividade desses cientistas na história da Química e a construção social da Ciência.

A ausência de familiaridade dos participantes com as estratégias de leitura, por outro lado, denuncia uma lacuna formativa nos cursos de Licenciatura, que ainda priorizam um ensino puramente técnico e pouco dialógico. Para tanto, observamos que o roteiro de leitura foi fundamental para mediar esse processo, uma vez que contribuiu para a reflexão dos participantes, abrindo novas perspectivas para o ensino e para o uso do texto de divulgação científica.

Dessa forma, concluímos que este trabalho contribui para o debate sobre o papel da leitura na formação inicial de professores de Química, ao apontar que o uso intencional de textos de divulgação científica, aliado a um roteiro de leitura estruturados e com intenções informativas pode propiciar a formação de professores leitores.

Por fim, reafirmamos a importância de inserir, nos cursos de Licenciatura, práticas pedagógicas que contemplem uma leitura crítica, a contextualização histórica da Ciência e o compromisso com a formação de professores reflexivos e envolvidos com as necessidades

sociais. O texto de divulgação científica, quando bem selecionado e intencionalmente trabalhado, pode se consolidar como um instrumento eficiente nesse processo.

Entendemos que essa pesquisa não esgota as discussões sobre o tema. Ela abre possibilidades para investigações futuras que sim dediquem a mapear, categorizar e analisar indicativos formativos específicos do uso das estratégias de leitura a partir de texto divulgação científica em cursos de formação inicial em Química. Portanto, vislumbramos um campo fértil para compreender de maneira mais aprofundada quais saberes, competências e habilidades são mobilizados aos futuros professores no uso dessas estratégias de leitura.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, M. J. P. M. O texto de divulgação científica como recurso didático na mediação do discurso escolar relativo à ciência. In: PINTO, G. A. (Org.). **Divulgação científica e práticas educativas**. Curitiba: CRV, 2010. p. 11-23.
- AMORIM, M. C. B.; FARRAGO, A. C. As práticas de leitura na educação infantil. **Cadernos de Educação: Ensino e Sociedade**, Bebedouro, SP, p. 134–154, 2015.
- ASSAÍ, N. D. S.; SAMPAIO, R. A.; ARRIGO, V. Estratégias de leitura: um relato com licenciandos em química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 14., 2023. **Anais do XIV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campina Grande, PB: Realize Editora, 2023. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/92728>. Acesso em: 24 jun. 2025.
- BALSAN, S. F. S.; SILVA, J. R. M. Estratégias de leitura e Solé: reflexões sobre formação leitora. **Leitura & Literatura em Revista**, 2020.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BASTOS, J. E. S.; SOUSA, J. M. J.; SILVA, P. M. N.; AQUINO, R. L. O uso do questionário como ferramenta metodológica: potencialidades e desafios. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 3, p. 623–636, 2023.
- BERTOLIN, R. V.; AFONSO, A. F. A leitura e a (re)escrita da história dos cientistas pelos estudantes do ensino médio. **Educação e Fronteiras**, Dourados, MS, v. 7, n. 21, p. 35–48, 2018.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Qualitative research for education: an introduction to theory and methods**. Boston: Allyn and Bacon Inc., 1982.
- BOLÍVAR, C. R. Mediación de estrategias metacognitivas en tareas divergentes y transferencia recíproca. **Investigación y Postgrado**, v. 17, n. 2, p. 53–82, 2002.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm. Acesso em: 24 jun. 2025.
- BRAUER, K. C. N. O emprego das estratégias de leitura em textos de inglês como le. **Holos**, v. 5, 2014.
- BUENO, W. C. Jornalismo ambiental: explorando além do conceito. In: GIRARDI, I. M. T.; SCHWAAB, R. T. (Org.). **Jornalismo ambiental: desafios e reflexões**. Porto Alegre: Dom Quixote, 2008. p. 105-118.
- CARNEIRO, M. H. S. Por que divulgar o conhecimento científico e tecnológico? **Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais**, ed. especial, p. 29–33, mar. 2009.
- CHAVES, T. V.; MEZZOMO, J.; TERRAZAN, E. A. Avaliando práticas didáticas de utilização de textos de divulgação científica como recurso didático em aulas de Física no

Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 3., 2001. **Atas do III ENPEC**. Atibaia, SP, 2001.

CINI, M. O paraíso perdido. **Revista Ciência Hoje**, v. 23, n. 138, p. 8–11, 1998.

CORREIA, D.; DECIAN, E.; SAUERWEIN, I. P. S. Leitura e argumentação: potencialidades do uso de textos de divulgação científica em aulas de Física do ensino médio. **Ciência educação**, v. 23, n. 4, p. 1017–1034, 2017.

CORTINA, A. Textos de divulgação científica: análise de duas reportagens sobre agrotóxicos. **Alfa**, São Paulo, SP, v. 64, 2020.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. Divulgação científica na sala de aula: implicações de um gênero. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. **Divulgação científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades**. Ijuí: Editora Unijuí, 2015. p. 67-86.

CUNHA, N. B.; SANTOS, A. A. A. Relação entre a compreensão da leitura e a produção escrita em universitários. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, p. 237–245, 2006.

DAPIEVE, D. F. S. **A divulgação científica na formação inicial de professores em Química**. 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2016. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4382>. Acesso em: 24 jun. 2025.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1996.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. **Química Nova** (Impresso), v. 34, p. 354–360, 2011.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgação científica no ensino de ciências: uma revisão. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3–31, 2012.

FILHO, C. A. S. S.; WENZEL, J. S. Textos de divulgação científica na formação de professores de ciências: uma revisão. **Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, mai./ago. 2022.

FLAVELL, J. H. Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. **American Psychologist**, v. 34, p. 906–911, 1979.

FLÔR, C. C. **Leituras dos professores de ciências do ensino fundamental sobre as histórias da ciência**. 2005. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102538>. Acesso em: 24 jun. 2025.

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos Avançados**, n. 42, 2001.

GOMES, E. B. **A influência das redes sociais na diminuição de interesse pela leitura impressa**. 2020. 34 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Letras – Português e Espanhol) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2020. Disponível em: <http://www.letrasespanhol.uefs.br/arquivos/File/elianebarbosagomes.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2025.

- GOMES, V. B. **Divulgação científica na formação inicial de professores de Química**. 2012. 139 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, DF, 2012. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12030/1/2012_VerennaBarbosaGomes.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.
- GOMES, V. B. **Os textos de divulgação científica e suas relações com a prática docente no ensino superior**. 2019. 262 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) – Universidade de Brasília, DF, 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39394/1/2019_VerennaBarbosaGomes.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.
- GOMES, V. B.; MELO, M. S.; SILVA, R. R. Estratégias de leitura aplicadas ao texto de divulgação científica. In: ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, R. D. V. L. (Org.). **Divulgação científica: textos e contextos**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019. p. 199-210.
- GOMES, V. B.; SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L. Elaboração de textos de divulgação científica e sua avaliação por alunos de Licenciatura em Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, p. 387–403, 2016.
- GONTIJO, G. B. **Artigos da revista Minas Faz Ciência: a divulgação científica sob o olhar da sociologia da ciência**. 2016. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2016. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/506/1/dissertacao_gontijo_2016.pdf. Acesso em: 24 jun. 2025.
- JÚNIOR, J. G. T.; SILVA, R. M. G. Perfil de leitores em um curso de licenciatura em química. **Química Nova**, v. 30, n. 5, p. 1365–1368, 2007.
- LARROSA, J. **Pedagogia profana: danças, piruetas e mascaradas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2000.
- LEITE, B. S. Resenha: Na busca de ler para ser em aulas de Química. **Debates em Educação**, Maceió, AL, v. 10, n. 20, p. 308–311, jan./abr. 2018.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MAGNANI, M. R. M. **Leitura, literatura e escola**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- MAINGUENEAU, D. **Novas tendências em análise do discurso**. 3. ed. Campinas, SP: Editora da Universidade Estadual de Campinas, 1997.
- MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, MG, v. 1, n. 3, p. 1–9, 2001.
- MARTINS, J. L. C.; BRAIBANTE, M. E. F. A utilização de textos de divulgação científica no ensino de química: um olhar para dissertações e teses brasileiras. **Revista Debates em Ensino de Química**, n. 1, p. 105–133, 2021.

- MARTONI, L. M.; BERTONI, B. R.; BARCELLOS, A. C. K. Estratégias de leitura para o segundo ano do ensino fundamental I: despertando o interesse pela leitura. **Contemporânea: Revista de Ética e Filosofia Política**, v. 2, n. 4, jul./ago. 2022.
- MIGUEL, D. C. A.; GOMES, V. B.; SILVA, R. R. Estratégias de leitura aplicadas a textos de divulgação científica para abordar o vazamento de petróleo nas praias do nordeste. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, AC, v. 3, n. 4, p. 1735–1747, 2021.
- MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1999.
- MIRANDA, G. J. **Elaboração e aplicação de questionários**. In: NOVA, S. P. de C. C. et al. (Org.). Trabalho de conclusão de curso: uma abordagem leve, divertida e prática. São Paulo: Saraiva Educação, 2020. p. 216-229.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, RS, v. 7, n. 3, 2002.
- NASCIMENTO, T. G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências**. 2008. 234 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- NASCIMENTO, T. G.; CASSIANE, S. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 3, p. 745–769, 2009.
- NETO, H. S. M. A divulgação científica em tempos de obscurantismo e de fake news: contribuições histórico-críticas. In: ROCHA, M. B.; OLIVEIRA, R. D. V. L. (Orgs.). **Divulgação científica: textos e contextos**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2019. p. 13-23.
- PEREIRA, R. L.; SILVA, A. G. Crítica à metodologia tradicional expositiva. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – CONEDU, 2014. **Anais I CONEDU**. Campina Grande, PB: Realize Editora, 2014.
- REDAÇÃO REVISTA EDUCAÇÃO. Mais da metade dos brasileiros não lê livros, aponta pesquisa. *Revista Educação*, 3 dez. 2024. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br>. Acesso em: 24 jun. 2025.
- RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. A ciência em diferentes vozes: uma análise de textos de divulgação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005. **Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP, 2005.
- RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Divulgação científica e ensino de física: intenções, funções e vertentes. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10., 2006. **Atas do X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Londrina, PR: SBF, 2006.
- ROCHA, M. B. Contribuições dos textos de divulgação científica para o ensino de Ciências na perspectiva dos professores. **Acta Scientiae**, v. 14, n. 1, jan./abr. 2012.

SANTOS, L. C. A formação do leitor competente: o desenvolvimento das habilidades leitoras no processo de inferência textual. **Revista dos Estudantes de Pós-Graduação do Instituto de Letras da Universidade Federal da Bahia**, Salvador, BA, n. 23, p. 135–148, jun. 2019.

SANTOS, P. G. S. **As pesquisas científicas, os pesquisadores e suas publicações: uma investigação inicial**. 2023. 36 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Química) – Universidade Federal do Norte do Tocantins, Araguaína, 2023. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11612/6723>. Acesso em: 24 jun. 2025.

SILVA, E. T. **Criticidade e leitura: ensaios**. 2. ed. São Paulo: Global, 2009.

SILVA, H. C.; ALMEIDA, M. J. P. M. O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, p. 155–179, 2005.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

STRACK, R.; LOGUERCIO, R. de Q.; DEL PINO, J. C. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciência & Educação**, v. 15, n. 2, p. 425–442, 2009.

TERRAZZAN, E. A.; GABANA, M. Um estudo sobre o uso de atividade didática com texto de divulgação científica em aulas de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC, 4., 2003. **Anais do IV ENPEC**. Bauru, SP, 2003.

TOURINHO, C. Refletindo sobre a dificuldade de leitura em alunos do ensino superior: “deficiência” ou simples falta de hábito? **Revista Lugares de Educação**, v. 1, n. 2, p. 325–346, 2011.

VALLE, P. R. D.; FERREIRA, J. L. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **SciELO Preprints**, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7697>.

WENZEL, J. S.; COLPO, C. C. A prática de leitura interativa na formação inicial de professores de Química. **Revista Areté: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 25, p. 1–15, jul. 2019.

WENZEL, J. S.; MARTINS, J. L. C.; COLPO, C. C. A leitura de textos de divulgação científica e a elaboração de perguntas como um caminho para a formação docente. **Revista de Educação, Ciência e Matemática**, v. 8, n. 2, mai/ago. 2018.

ZAMBONI, L. M. S. **Cientistas, jornalistas e a divulgação científica**. Campinas: Autores Associados, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO.

Questionário de Avaliação

Minicurso:

O Potencial Educativo do Texto de Divulgação Científica para (re)educar as relações étnico-raciais no ensino de Química

Nome (Opcional):

Aluno do curso de licenciatura em química – qual semestre?

Professor da Educação Básica

Aluno de pós-graduação

- Como você avalia as estratégias de leitura utilizadas para ler o texto “Uma ciência invisível: cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na área da química” ?
 Muito eficazes Eficazes Pouco eficazes Não eficazes
- Em qual momento da leitura você sentiu que mais aprendeu? (Marque todas que se aplicam)
 Antes da leitura (exploração e previsões)
 Durante a leitura (análise crítica e discussão das informações)
 Depois da leitura (Retomada da questões discutidas por meio de perguntas e respostas)
 Em nenhum momento
- Você já conhecia as estratégias de leitura como metodologia para ler um texto em sala de aula? Descreva um pouco sobre como eram realizadas as leituras de textos durante sua formação acadêmica:

- Você acredita que as estratégias de leitura ajudaram a entender melhor as contribuições dos cientistas negros na ciência?

Sim Não

Justifique sua resposta:

- Como você se vê utilizando essas estratégias de leitura em sua futura (ou atual) prática docente ?

Utilizaria com frequência em minhas aulas

Utilizaria apenas em algumas atividades específicas

Não me vejo utilizando essas estratégias

Justifique: _____

- De que forma você acha que as estratégias de leitura podem contribuir para promover a valorização da diversidade étnico-racial no ensino de Química?

Aponte uma nota de 0-3 sobre o texto divulgação científica UMA CIÊNCIA INVISÍVEL: CIENTISTAS NEGROS E SUAS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS E SOCIAIS NA ÁREA DA QUÍMICA”

Considere 0= não se aplica; 1 = fraco; 2= médio; 3 = bom

	0	1	2	3
Contribuiu no meu entendimento dos conhecimentos científicos				
Ampliou meu olhar mais crítico sobre a relação do desenvolvimento/ produção do conhecimento científico e o racismo institucional.				
Facilitou a minha compreensão de como a Ciência é produzida				
Apreendi sobre cientistas negros que não conhecia por meio de uma linguagem acessível e dialógica				
Ampliou minha visão significativamente sobre inclusão e diversidade na ciência				
Contribuiu para minha formação como professor de química				
Me ajudou a pensar em caminhos possíveis para superar o racismo científico e institucional				
Problematiza as estruturas eurocêntricas, coloniais, racistas da ciência contemporânea				
É um texto com potencial didático para trabalhar as relações étnico-raciais na formação do futuro professor de Química				

APÊNDICE B- TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA- PARTE I e II.

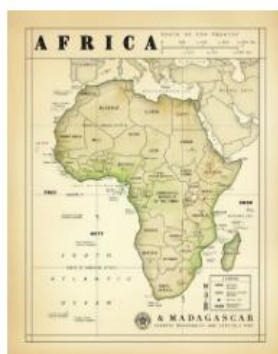


Uma ciência invisível: Cientistas Negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química

Autores: Karen Leticia, Pedro Rian e Thauane Maria.

PARTE I

Você consegue imaginar o que significa uma ciência invisível? Aliás, você sabe qual é o papel da ciência na sociedade? O papel da ciência na sociedade, é fundamental para a formação de cidadãos críticos, pois através dela conseguimos entender melhor os fenômenos que acontecem ao nosso redor, no entanto, vale lembrar que a ciência não é algo que já vem pronto e inacabado com rótulos e instruções de uso, ela é construída a partir de um conjunto de atitudes racionais e factuais, visando a apropriação do conhecimento científico. Diante disso, por trás de toda a construção dos diversos conhecimentos que há no mundo, existe uma riqueza de saberes que são negligenciados e fazem parte da denominada "ciência invisível" na qual se refere absolutamente ao conjunto de conhecimentos científicos subestimados pela narrativa científica dominante. Para entender melhor isso te convido a ler um pouco do início de tudo, faremos agora uma viagem a alguns milhares de anos atrás.



Já parou para pensar que lugar do mundo a humanidade pode considerar a sua terra natal? A hipótese científica mais aceita para a origem da humanidade diz que a espécie humana moderna (*Homo Sapiens*) surgiu na África, há cerca de 200 mil anos. Entretanto, por muito tempo ninguém acreditava que a origem do homem moderno pudesse de fato ter acontecido na África. A fala do antropólogo americano Carleton Stevens Coon no ano de 1962, deixa isso bem claro: "Se a África foi o berço da humanidade, não passou de um jardim de infância como qualquer outro. A Europa e a Ásia foram nossas principais escolas." Essas ideias se sustentavam com base na imprecisão ao datar evidências fósseis e arqueológicas. O que cairia mais tarde por terra, pois nos anos seguintes se acumularam dados fósseis, cronológicos, arqueológicos e genéticos que mostraram que a nossa espécie teve, de fato, origem africana.



Estudos mostraram que três conjuntos de fósseis de *Homo Sapiens* considerados os mais antigos do mundo eram oriundos do leste da África. O mais velho deles tinha idade máxima de 195 mil anos e foi encontrado na Etiópia. Essa hipótese nos faz refletir e surge o seguinte questionamento: "Por que os povos africanos enfrentaram e enfrentam tantas dificuldades para se desenvolver até os dias de hoje?" Responder essa pergunta não é uma tarefa simples. Porém, um grande exemplo disso se deu devido às questões geográficas do continente africano causarem grandes obstáculos para o desenvolvimento de civilizações avançadas neste território. Devido aos numerosos desertos africanos, podendo ser comparado com verdadeiros "rios de areia", sendo o mais conhecido deles o deserto do Saara.



Os desertos causavam uma longa distância entre o continente africano e a Europa e demais continentes o que isolava as espécies hominídeos que migraram da África com os que permaneceram no continente. Por muito tempo isso impediu a comunicação entre os diferentes povos e civilizações que foram se formando no mundo com as civilizações africanas. Dessa forma, por um certo tempo, não ocorreram as comercializações entre esses povos. O que impossibilitou por muito tempo a troca de subsídios como, alimentos, novos materiais para a caça e pesca além da troca de experiências, ideias e cultura entre esses povos. O que limitou o desenvolvimento de riquezas e inovações para as civilizações

africanas desse período. Essas dificuldades no desenvolvimento da África e a intensa colonização europeia no continente, influenciam muito na percepção de inferioridade dos povos africanos relativamente aos europeus e demais povos, o que infelizmente persiste até os dias atuais. Tudo isso influenciou diretamente na não participação dos povos africanos durante importantes momentos da construção histórica da nossa sociedade. Ou será que eles só não estavam na linha de frente? Será então que esses povos estiveram presentes no desenvolvimento dos esportes, da música, das danças e outras formas de culturas famosas ao longo dos tempos, ou até no desenvolvimento da medicina, da ciência, da Química ao longo de toda a história. Já parou para pensar nisso? Convido-te a fazer um exercício comigo! Você conhece algum estilo musical ou algum músico muito famoso africano? Essa está muito fácil! certamente você deve ter pensado em Bob Marley e o Reggae, não é mesmo? Mas, já percebeu que normalmente esse estilo musical nos é apresentado com fortes relações a coisas marginalizadas? Ou na maioria dos casos, a parte legal da história é negligenciada, uma forma de dizer "invisível", sabe? Como assim você não sabia que o Bob Marley foi um grande embaixador de um movimento religioso que une espiritualidade, filosofia e busca por justiça social para os africanos? Bob lutou por isso até os seus últimos dias, levando a bandeira da luta pelos direitos humanos dos povos africanos nas suas turnês pelo mundo todo. Esse movimento é muito popular na Jamaica até os dias de hoje inclusive! Meu caro leitor, irei fazer-te outra pergunta, mas dessa vez você responde sozinho, beleza? Por acaso você conhece, ou já ouviu falar de algum cientista negro ou afrodescendente muito famoso? Mais especificamente algum Químico negro?

Sabemos que inúmeros cientistas negros tiveram a suas contribuições cobertas com uma espécie de "capa da invisibilidade". Mais calma não igual à dos heróis, neste caso foram deixadas para trás devido ao racismo científico na história da ciência e do mundo. Mas, afinal você sabe o que é o racismo científico? E os seus impactos? Bom, segundo uma pesquisa da revista UOL, racismo científico é definido como uma tentativa de utilizar a ciência, o pensamento e métodos científicos para justificar um preconceito: a hierarquização das raças. O racismo científico se manifesta de várias maneiras, desde a reprodução de estereótipos até a legitimação de políticas discriminatórias. Por exemplo, teorias pseudocientíficas do século XIX (19) tentaram justificar a escravidão e a opressão racial ao promover ideias de inferioridade biológica de certas raças. Essas ideias, embora completamente desmistificada pela ciência moderna, contribuíram para a disseminação do racismo científico. O impacto desse preconceito na visibilidade científica é significativo e complexo. A desvalorização e exclusão de cientistas negros têm ramificações diretas na pesquisa científica. Além disso, a marginalização das suas contribuições históricas e contemporâneas para a ciência resulta numa narrativa científica incompleta e distorcida, onde o conhecimento desenvolvido por esses pesquisadores muitas vezes foi negligenciado ou atribuído erroneamente a outros, principalmente a pessoas brancas. Sabendo disso, para avançar em direção a uma comunidade mais inclusiva e justa, é importante reconhecer e enfrentar o preconceito racial enraizado, promovendo a diversidade, equidade e inclusão em todas as áreas da ciência. Isso não apenas enriquecerá o campo científico com uma variedade de perspectivas e ações, mas também contribuirá para um entendimento mais abrangente e preciso do mundo ao nosso redor. Compreender o impacto do racismo científico na história da ciência nos convida a refletir sobre a importância de reconhecer e valorizar as contribuições dos cientistas negros em todas as áreas do conhecimento. Na Parte II deste texto, exploraremos as histórias inspiradoras e as realizações significativas dos cientistas negros na área da Química, destacando como as suas descobertas não apenas enriqueceram nosso entendimento científico, mas também moldaram profundamente nossa sociedade. Junte-se a nós nesta jornada para reconhecer e celebrar o legado desses cientistas extraordinários.

REFERÊNCIAS

BENAVIDES, S. **Quem foi Bob Marley, embaixador do reggae e ícone da fé Rastafári**. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/entretenimento/quem-foi-bob-marley-embaixador-do-reggae-e-icone-da-fe-rastafari/>>. Acesso em: 3 maio. 2024.

Folha de S. Paulo - **Da seleção natural à seleção cultural - 07/03/2011**. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ilustrissima/il0307201105.htm>. Acesso em: 24 maio. 2024.

Mais velho Homo sapiens, de 300 mil anos, é encontrado em Marrocos. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/mais-velho-homo-sapiens-de-300-mil-anos-e-encontrado-no-marrocos/>. Acesso em: 24 maio. 2024.



Uma ciência invisível: Cientistas Negros e suas contribuições científicas e sociais na área da Química.

Autores: Karen Leticia, Pedro Rian e Thauane Maria.

PARTE II

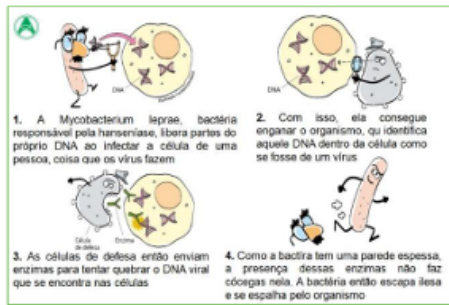
Fala, meu caro leitor, como vão às coisas? Será um prazer tê-lo de volta para continuarmos nossa leitura. Na Parte I, conversamos e refletimos juntos sobre como o racismo científico impactou a visibilidade e o reconhecimento das contribuições de cientistas negros. Falamos também sobre a história do início das civilizações, vimos imagens dos fósseis mais antigos registrados até hoje, e até falamos um pouco sobre música, onde vocês ficaram sabendo que Bob Marley é um ícone da luta pelos direitos humanos. Olha quanta coisa vimos! E agora vem a parte mais legal da história. Começaremos a falar de fato dos cientistas negros e suas contribuições científicas e sociais na Química. Na Parte II, vamos conhecer histórias inspiradoras de seis químicos negros. Prepare-se para descobrir como essas figuras extraordinárias superaram obstáculos e deixaram um legado importante na química e na sociedade.

Que tal conhecer a história de Alice Ball e José da Silva Custódio?



Ansioso(a) para adentrar nessa jornada de incríveis descobertas? Bom, para dar início a esta etapa fundamental do texto, te faço o seguinte questionamento: você sabe o que é hanseníase? Segundo o Ministério da Saúde hanseníase é uma doença crônica causada por uma bactéria que afeta o nosso organismo, ocasionando o surgimento de uma série de danos ao corpo como, dores, manchas na pele, fraqueza muscular, formigamento e entre outros sintomas que aparecem ao longo de seu avanço. Por vários anos, muitas pessoas morreram devido à falta de tratamento para essa doença.

A **química afro-americana Alice Ball**, primeira mulher negra a obter um mestrado na Universidade do Havaí, desenvolveu o denominado método Ball, técnica na qual permitiu a injeção eficaz do óleo de chaulmoogra, que foi determinado como o único tratamento para a hanseníase naquela época.



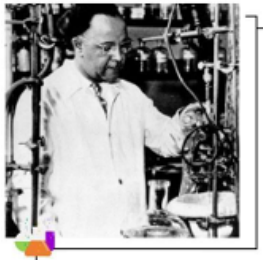
Você já ouviu falar em hanseníase? Segundo o Ministério da Saúde hanseníase é uma doença grave que acomete as pessoas de ambas as idades, ocasionando lesões neurais com alto potencial de gerar deficiências em seu organismo. A descoberta de Ball proporcionou alívio a inúmeros pacientes que sofriam com essa doença, mas tragicamente Alice Ball faleceu aos 24 anos, antes mesmo de ver o impacto de seu trabalho na sociedade, trabalho no qual por muito tempo teve seu legado apagado e esquecido, mas agora

deve ser lembrado, destacando sua importância para a sociedade.



Dando continuidade a essa discussão sobre os cientistas negros e suas contribuições na química, vamos conhecer agora sobre o químico **José da Silva Custódio**, foi um dos primeiros negros a se destacar na área de química no Brasil, recebendo reconhecimento e destaque de suas realizações no século XIX (19). Custódio (na fotografia ao lado, é o rapaz que está à esquerda posicionado em pé) adquiriu seus conhecimentos em ciências naturais quando estudava em uma escola de cunho militar, que por sinal

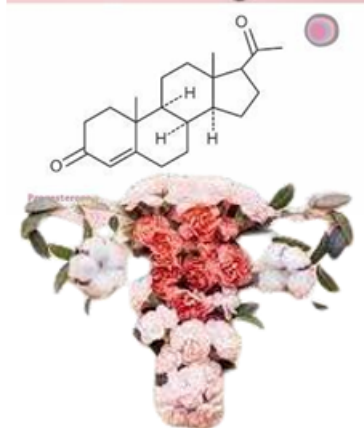
foi primordial para o seu desenvolvimento no ramo da química industrial. Seu trabalho foi crucial durante uma época em que as oportunidades eram poucas para os afrodescendentes, as suas contribuições na fabricação de pólvora, produção de medicamentos e na metalurgia, evidenciaram sua determinação e talento. Apesar de Custódio não ter avançado seus estudos na química industrial suas contrições abriram portas e inspiraram gerações futuras de cientistas negro no Brasil. Sua trajetória reflete a importância do reconhecimento e valorização das diversas contribuições dos cientistas negros durante a construção do conhecimento científico e tecnológico.



Bora conhecer mais um integrante da turma? Neto de escravizados e Nascido no Alabama (EUA), Percy Lavon Julian foi um pesquisador e químico de muito prestígio em sua vida acadêmica e profissional. Em 1923 ele recebeu uma bolsa de estudo na Universidade de Harvard para obter seu mestrado. No entanto, devido ao forte racismo presente na cultura americana, não era permitido que um negro lecionasse em Harvard. Essa exclusão revela uma questão social mais profunda: o racismo institucionalizado que limitava não apenas as oportunidades profissionais, mas também o

reconhecimento científico de pesquisadores negros. Essa barreira social impactou diretamente a forma como suas contribuições eram vistas pela sociedade e pela academia. Apesar disso, ele conseguiu obter seu mestrado em química com honrarias. Percy Julian também foi diretor do instituto de química da universidade de Howard. Antes de falar da importância de Percy Lavon para

a química eu vou te contar uma história. Para iniciar irei te fazer a seguinte pergunta: Você consegue imaginar como o gosto de canela vai parar em uma bala de canela? ou como o sabor do maracujá é adicionado ao suco de maracujá? Aquele do saquinho que você compra no supermercado. Precisariamos de uma grande produção de canela e maracujás para suprir toda a demanda do mercado não é mesmo? Existem processos químicos utilizados para obter inúmeros compostos essenciais no nosso dia a dia, esses compostos são obtidos a partir da reação de substâncias mais simples e são conhecidos como " Sínteses Orgânicas", que agora você já sabe que se trata da obtenção de substâncias mais complexas partindo de substâncias mais simples. E são esses processos utilizados para se obter o sabor e aroma de canela presentes na balinha e o sabor dos sucos artificiais que a gente toma, dentre outras utilidades das inúmeras substâncias extraídas por esses processos. Agora que você já sabe para que serve esse processo podemos falar da história desse grande químico. Então vamos lá! Percy Lavon Julian foi pioneiro na obtenção de compostos químicos como os hormônios esteroides, naturalmente produzido pelo corpo humano.

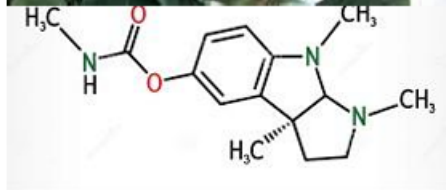


O principal hormônio reproduzido experimentalmente por Percy foi a progesterona, hormônio produzido nos ovários femininos. Esse hormônio é importante em diversas fases da vida da mulher, como no ciclo menstrual, fertilidade e durante a gravidez, além de influenciar no humor e no sono. O trabalho de Percy em reproduzir nos laboratórios químicos esse hormônio essencial para a vida das mulheres, foi a base para o desenvolvimento da pílula anticoncepcional. O medicamento revolucionou a vida das mulheres quando chegou ao mercado nos anos 60.

A pílula é o método anticoncepcional mais utilizado no Brasil atualmente. Ela age inibindo a fertilidade feminina durante o seu uso contínuo, permitindo assim que a mulher consiga evitar a gestação não planejada, e garantindo também uma vida ativa segura as mulheres que não desejam reproduzir. Isso permitiu as mulheres um enorme grau de autonomia sobre o seu próprio corpo, possibilitando que ela se dedicasse ao trabalho, aos estudos e à vida familiar, com mais flexibilidade e menos medo. Acho que esse enorme feito de Percy Lavon merece uma grande salva de palmas não é mesmo? Mas calma lá! Será mesmo que as

pílulas anticoncepcionais só trazem benefícios? Seria muito bom para ser verdade! Por ser um método simples e prático, muitas mulheres usam pílulas anticoncepcionais por anos sem entender como elas funcionam no organismo e quais são as desvantagens do uso contínuo. As pílulas podem causar alterações nos padrões menstruais e incômodos durante o ciclo. Elas também podem causar retenção de líquidos e aumento das celulites, além de elevar as chances de problemas no fígado e trombose. A diminuição da libido é outro efeito possível. Quanto ao risco de câncer, o uso prolongado das pílulas pode reduzir ligeiramente o risco de câncer de endométrio e ovário, mas pode aumentar ligeiramente o risco de câncer de mama, fígado e colo do útero. Por isso é essencial

que todas as mulheres que usam pílulas anticoncepcionais ou qualquer outro método contraceptivo, façam acompanhamento regular com um ginecologista para garantir a escolha do método mais seguro e adequado para a sua saúde. Após toda essa discussão estamos conscientes de que o conhecimento químico envolvido na síntese de hormônios esteroides como a progesterona, foi uma verdadeira revolução na medicina. No entanto, o valor desse avanço foi negligenciado durante muito tempo devido ao silenciamento das contribuições de cientistas negros. Essa prática é um reflexo de como o racismo científico desvaloriza e apaga as realizações daqueles que não pertencem ao grupo dominante. Pois bem, agora vamos continuar a nossa leitura em que valorizamos esses feitos?!



Physostigmine

versatilidade e importância na medicina.

Percy conseguiu pela primeira vez obter a fisiostigmina, um componente natural muito importante a partir do feijão Calabar, foi uma planta descoberta na Nigéria na região da África Ocidental. A fisiostigmina é um medicamento utilizado no tratamento de glaucoma. Presente em colírios para reduzir a pressão intraocular dos pacientes com a doença.

Além da fisiostigmina ser amplamente utilizada no tratamento de várias condições associadas à diminuição da atividade da córnea ocular, tendo seu principal uso associado ao tratamento de glaucoma como já citado acima. O medicamento também é utilizado em outros tratamentos como na reversão de intoxicações e alguns casos de envenenamento para tratar os efeitos tóxicos, demonstrando sua

Você sabe o que é glaucoma e o que essa doença causa? Se a resposta foi não, calma aí que eu vou te explicar!

O glaucoma é uma das doenças oculares mais graves do mundo e acontece quando a pressão dentro do olho aumenta muito. Isso pode danificar o nervo óptico, que é como um cabo que conecta o olho ao cérebro e leva as imagens da retina para o cérebro. No começo, o glaucoma normalmente não apresenta sintomas, então muitas pessoas não sabem que têm a doença que se não for tratado a tempo pode levar a perda da visão parcial ou completa. Existem evidências que indicam que o glaucoma tem um componente hereditário, o que significa que o problema pode ser transmitido de geração em geração. Essa doença pode afetar pessoas de todas as idades, incluindo crianças e



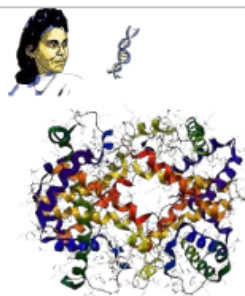
jovens adultos. Por isso, é importante fazer exames regulares e seguir o tratamento adequado para proteger a visão.

Em 1953, Percy Lavon montou seu próprio laboratório, o Julian Laboratories. Devido a produção em larga escala de hormônios essenciais na produção de muitos medicamentos a partir de fontes vegetais. Por meio disso, Percy influenciou a redução do preço de muitos medicamentos ajudando a democratizar o acesso a muitos pacientes inclusive os mais pobres. Acho que podemos dizer que Percy Lavon seria um apoiador do Sistema Único de Saúde (SUS) não é mesmo? Além de tudo, Percy ainda obteve mais de 130 patentes ao longo da vida, mostrando sua dedicação à ciência. Julian defendeu com afinco o direito dos negros de frequentar universidades até sua morte em 1975, vítima de câncer de fígado. Esse cara foi demais! Uma pena não ter o devido reconhecimento. Nós por exemplo nunca vimos um hospital com o nome Percy Lavon Julian, vocês já viram? Mesmo com tantos feitos importantes que influenciaram e influenciam até os dias de hoje não só a química, mas também a medicina. O legado de Percy Lavon Julian é enorme! Suas descobertas mudaram a obtenção de compostos químicos e a medicina para melhor, e sua história inspira muitos jovens a persistirem em seus sonhos, independentemente das adversidades que enfrentam.

Vamos conhecer a próxima da lista?



Nascida em Queens, Nova York, Marie Maynard Daly foi uma pioneira na bioquímica. Assim como Percy Julian, ela quebrou barreiras e abriu caminho para futuras gerações de cientistas afro-americanos. Marie foi a primeira mulher afro-americana a receber um doutorado em química nos Estados Unidos, conquistando seu título em 1947 pela Universidade de Columbia. Filha de imigrantes das Índias Ocidentais Britânicas, seu interesse pela ciência foi inspirado por seu pai, que começou a estudar química na Universidade de Cornell, mas teve que abandonar os estudos devido a dificuldades financeiras. Desde cedo, Marie demonstrou uma paixão pela ciência e estudando em um colégio exclusivo para garotas, foi encorajada a seguir uma carreira na química. Por ser uma mulher negra, Marie enfrentou muitos desafios devido ao racismo e ao machismo sofridos durante sua trajetória, mas isso não a impediu de persistir em seus sonhos.



Durante sua carreira, Marie dedicou-se a estudar os aspectos bioquímicos do metabolismo humano, incluindo o metabolismo das proteínas e dos carboidratos. Ela também investigou os efeitos de substâncias químicas no corpo e como esses processos podiam afetar a saúde humana. Além disso, Daly realizou pesquisas importantes sobre os efeitos do tabagismo na saúde, destacando os riscos associados ao consumo de cigarros. Sua dedicação à ciência e suas contribuições significativas abriram portas para futuras pesquisadoras, especialmente para mulheres e minorias na área da ciência. Além de pesquisadora, também foi uma educadora dedicada. Lecionou bioquímica em grandes universidades como Howard,

Universidade de Columbia e medicina na Faculdade de Medicina Albert Einstein. Marie Daly também foi uma defensora incansável da educação científica para jovens negros. Ela desenvolveu programas inovadores para aumentar a representação de estudantes afro-americanos em cursos de medicina e pós-graduação em ciências. Além disso, seu compromisso com o avanço da educação levou-a estabelecer uma bolsa de estudos em 1988, beneficiando alunos negros interessados em química e física. Em reconhecimento ao seu legado e impacto, Marie Maynard Daly foi homenageada em 1999 pela *National Women's History Project* como uma das 50 mulheres mais influentes do mundo nas áreas de Ciência, Engenharia e Tecnologia. Seu trabalho inspirador não apenas quebrou barreiras, mas também abriu portas para futuras gerações de cientistas, deixando um legado duradouro no campo da ciência e na promoção da diversidade e inclusão. E aí, gostou de conhecer um pouco mais sobre a incrível Marie Maynard Daly? Sua trajetória inspira muitos jovens a persistirem em seus objetivos e a lutarem por igualdade e diversidade na ciência, sua história nos ensina que não há limites para o que podemos alcançar, mesmo diante das adversidades.



Que bom que você ainda está aqui, caro leitor(a)! Vamos agora conhecer mais um químico importante, o seu nome é Santo Elmo Brady, ou St. Elmo Brady. Ele se tornou o primeiro químico afro-americano a obter um diploma de doutorado na área da química, é altamente respeitado por sua carreira docente em quatro universidade historicamente negras, onde dinamizou os currículos de química e estabeleceu novos programas para jovens cientistas afro-americanos. Suas principais contribuições foram na área técnica de química orgânica onde dedicou-se aos estudos dos reagentes de Grignard, na formação de compostos complexos e na determinação de estruturas químicas. Calma! agora iremos especificar cada uma de suas

contribuições, sabemos que ficou interessado(a).

Bom, como já mencionado, St. Elmo Brady dedicou-se aos estudos dos reagentes de Grignard. Mas, afinal você sabe o que é um reagente de Grignard? Não?! vou te explicar rapidinho. Os compostos de Grignard pertencem à classe dos organometálicos, ou seja, são substâncias que apresentam átomos de metais ou semimetais ligados diretamente ao átomo de carbono e uma cadeia orgânica.

Um primeiro passo para entendermos e ajudarmos a superar a negligência social contra esses gênios científicos é o reconhecimento que, ao longo da história, a ciência também foi manchada por ideologias prejudiciais, como o racismo científico. O racismo científico foi e ainda é uma triste realidade que permeia muitas disciplinas, perpetuando estereótipos e desigualdades profundas. Desde teorias ultrapassadas sobre a superioridade racial até práticas contemporâneas que excluem e marginalizam cientistas de minorias étnicas. Como membros ativos da comunidade científica, é nosso dever informar e refletir sobre como o racismo científico afeta nossas próprias áreas de estudo. Devemos questionar se há preconceitos embutidos em nossos métodos de pesquisa, se há lacunas na representação de diferentes grupos étnicos em nossos campos e se nossas descobertas estão sendo interpretadas de forma justa. Além de reconhecer esses problemas, devemos agir para promover a diversidade e a igualdade na ciência. Podemos começar educando-nos sobre as contribuições históricas e contemporâneas desses cientistas esquecidos. Podemos também apoiar e incentivar a inclusão de cientistas de todas as origens em nossas instituições acadêmicas e colaborações de pesquisa. Mais e aí será que atualmente mudou alguma coisa? Certamente deve ter mudado né! Os novos cientistas e químicos negros já devem ter seus devidos reconhecimentos e possuírem cada vez mais espaço na ciência. Será mesmo? Vamos refletir um pouco sobre isso! Uma matéria publicada às vésperas do Dia da Consciência Negra em 2019 pelo jornal acadêmico da Universidade Federal de Campinas revela que o acesso de alunos negros às universidades tem crescido nos últimos anos. No entanto, também destaca que os pesquisadores negros ainda enfrentam dificuldades para se destacar no meio acadêmico. Isso nos leva a acreditar que avançamos alguns passos na corrida pela inserção de pessoas negras nas universidades, mas também nos mostra um fragmento das dificuldades enfrentadas pelos pesquisadores negros na busca por papéis de destaque, onde precisam se reafirmar constantemente para conquistar tal reconhecimento. Essa situação se assemelha a outras questões que envolvem as pautas raciais na nossa sociedade. Com o desenvolvimento do mundo e da população ao longo da história, houve avanços na luta pela igualdade e pelos direitos das classes minorizadas. No entanto, em que proporção isso mudou? Será que podemos projetar um mundo sem desigualdades raciais e de outros cunhos no futuro? Para tentar responder algumas dessas questões, vou pôr para "tocar" o trecho de uma música famosa de um grupo de rap conhecido por letras que denunciam o racismo, a desigualdade social e a violência urbana, relacionadas à comunidade preta e pobre brasileira.



"A Vida é um Desafio" - Racionais MC's. "Tem que acreditar. Desde cedo a mãe da gente fala assim: filho, por você ser preto, você tem que ser duas vezes melhor. Aí passado alguns anos eu pensei: como fazer duas vezes melhor, se você está pelo menos cem vezes atrasado. Pela escravidão, pelo preconceito, pela história, pelos traumas, pelas psicoses, por tudo que aconteceu? Ser duas vezes melhor como? Você é o melhor ou é o pior de uma vez. Sempre foi assim. Se você vai escolher o que estiver mais perto de você ou o que estiver dentro da sua realidade, você vai ser duas vezes melhor como? Quem inventou isso aí?"

Fazendo uma reflexão, o trecho da música aborda as dificuldades enfrentadas pelos negros até os dias de hoje devido ao grande racismo estrutural. A letra também questiona a ideia de que os negros precisam ser "duas vezes melhores" para assim obter o sucesso, o que se relaciona com a matéria mencionada acima, quando ela nos diz que os pesquisadores negros para conseguir um papel de destaque no mundo acadêmico precisam estar sempre reafirmando suas habilidades, ou seja, se fazendo "duas vezes melhor" destacando que essa expectativa é irrealista e injusta. Além disso, esse trecho ressalta a influência histórica da escravidão e do preconceito na formação da identidade negra, questionando quem inventou essa ideia e criticando a realidade de desigualdade racial presente na sociedade, assim dialogando com os fatos apresentados no decorrer desse texto. Aliás, eu acho que bateu o sino criancada espero que tenham realizado uma ótima leitura! Até a próxima aula.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Hanseníase. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hanseniose>. Acesso em: 16 mai. 2024.

Marie Maynard Daly: primeira mulher negra a obter um doutorado em química nos EUA . Disponível em: <<https://mulheresnaciencia-mc.blogspot.com/2014/10/marie-maynard-daly-primeira-mulher.html>>. Acesso em: 16 de maio. 2024.

MC'S, R. Tem que acreditar desde cedo a mãe da... Racionais MC's . Disponível em: <<https://www.pensador.com/frase/NTM3MDQ1/>>. Acesso em: 16 de maio. 2024.

Percy Lavon Julian (1899-1975) . Disponível em: <<https://www3.unicentro.br/petfisica/2021/05/07/percy-lavon-julian-1899-1975/>>. Acesso em: 16 de maio. 2024.

9 coisas que você precisa saber sobre glaucoma agora. Disponível em: <<https://juliaherrera.com.br/glaucoma/>>. Acesso em: 25 maio. 2024.

As vantagens do uso da pílula. Disponível em: <<https://www.gineco.com.br/saude-feminina/metodos-contraceptivos/tudo-sobre-anticoncepcionais/as-vantagens-do-uso-da-pilula>>. Acesso em: 24 maio. 2024.

Racismo no mundo acadêmico: um tema para se discutir na universidade. Disponível em: <<https://www.unicamp.br/unicamp/ju/noticias/2019/11/19/racismo-no-mundo-academico-um-tema-para-se-discutir-na-universidade>>. Acesso em: 16 maio. 2024.

Radiações ionizantes. Disponível em: <<https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/causas-e-prevencao-do-cancer/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/radiacoes/radiacoes-ionizantes>>. Acesso em: 25 maio. 2024.

SILVA, A. S.; PINHEIRO, B. C. S. Químicos negros e negras do século XX e o racismo institucional nas ciências. *Revista Exitus*, v. 9, n. 4, p. 121-146, 2019.

SUPER. **10 grandes inventores e cientistas negros da história.** Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/os-10-maiores-inventores-e-cientistas-negros-da-historia>>. Acesso em: 16 maio. 2024.

VÂNIA RIBEIRO FERREIRA. **Reações de Grignard - Química.** Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/reacoes-de-grignard/>>. Acesso em: 25 maio. 2024.