Letramento científico em foco: a jornada dos Trabalhos Interunidades na formação biomédica



©Copyright 2025. Centro Universitário São Camilo.

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.

# Letramento científico em foco: a jornada dos Trabalhos Interunidades na formação biomédica.

CENTRO UNIVERSITÁRIO SÃO CAMILO

#### Reitor

Anísio Baldessin

#### Coordenadora Geral da Graduação

Celina Camargo Bartalotti

PRODUÇÃO EDITORIAL

#### Coordenadora Editorial

Bruna San Gregório

#### Analista Editorial

Cintia Machado dos Santos

#### Assistente Editorial

Bruna Diseró

#### Autores

Sofia da Silva Simões Rodrigo Leite da Silva Marjorie Mandes Marini e Sousa

#### Organizadores

Rodrigo Leite da Silva Marjorie Mandes Marini e Sousa

#### S616

Simões, Sofia da Silva

Letramento científico em foco: a jornada dos Trabalhos Interunidades na formação biomédica / Sofia da Silva Simões. -- São Paulo: Setor de Publicações - Centro Universitário São Camilo, 2025.

42 p

ISBN 978-85-87121-96-7

 Categorias do letramento científico 2. Competência científica 3. Desenvolvimento de habilidades científicas I. Título

CDD: 500

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária Ana Lucia Pitta CRB 8/9316



### **APRESENTAÇÃO**

ste e-book apresenta uma reflexão sobre práticas no escopo do letramento científico, desde sua caracterização conceitual e contexto histórico até sua aplicação concreta no curso de Biomedicina. Traduz-se em uma proposta acessível e, ao mesmo tempo, crítica, pois permite ao estudante compreender como a ciência integra-se à sua formação acadêmica e à vida em sociedade.

Sendo assim, o letramento científico pode ser definido como a capacidade de compreender, interpretar e aplicar informações científicas no cotidiano. Mais do que memorizar conceitos, trata-se de desenvolver a autonomia para questionar, investigar e utilizar a ciência como instrumento de transformação da realidade. Essa habilidade é indispensável em tempos de desinformação e circulação de notícias falsas, pois aproxima ciência e sociedade e fortalece a cidadania crítica e ética. Ser letrado cientificamente significa aprender a problematizar, analisar dados, dialogar com diferentes áreas do conhecimento e tomar decisões fundamentadas em evidências.

O termo letramento científico surgiu inicialmente nos Estados Unidos, como resposta às demandas sociais e educacionais do século XX, em um contexto marcado pelo avanço tecnológico e pela necessidade de aproximar ciência e educação. No Brasil, sua consolidação ocorreu posteriormente, adquirindo relevância sobretudo no campo da educação em ciências e saúde, como resposta às transformações sociais e à exigência de formar profissionais mais preparados para os desafios contemporâneos. Atualmente, a noção de letramento científico tornou-se central não apenas no meio acadêmico, mas também como componente essencial da formação cidadã.

No processo de aprendizagem, o letramento científico desdobra-se em diferentes níveis. O primeiro é o nominal, que corresponde ao reconhecimento dos termos científicos, funcionando como uma iniciação à linguagem própria da ciência. Em seguida, o nível funcional permite ao indivíduo aplicar esse conhecimento em tarefas simples e cotidianas, tornando a ciência útil na prática social. O nível conceitual ou procedimental amplia a compreensão, pois envolve a explicação de fenômenos, a realização de experimentos e a aplicação de métodos científicos. Por fim, o nível multidimensional é o mais complexo e avançado, pois integra ciência, ética, tecnologia e sociedade, promovendo uma visão crítica e reflexiva. Cada nível representa um degrau no processo de autonomia intelectual, preparando o estudante para atuar de maneira consciente e responsável diante dos desafios sociais.

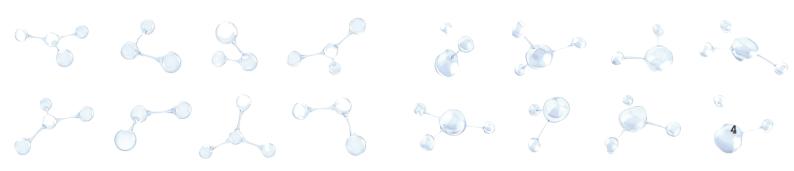


No curso de Biomedicina, o letramento científico é desenvolvido de forma estruturada e progressiva, especialmente por meio dos Trabalhos Intra e Interunidades (TIUs), que acontecem entre o 2° e o 6° semestre da graduação. Esses trabalhos funcionam como espaços de integração de conteúdos, nos quais os estudantes são desafiados a articular teoria e prática, desenvolver raciocínio científico, exercitar a reflexão crítica e colaborar em equipes multidisciplinares. A metodologia rompe com a fragmentação do currículo, permitindo que os alunos trabalhem casos e problemas reais sob diferentes perspectivas, seja do ponto de vista da clínica, da pesquisa laboratorial ou da gestão em saúde.

Dessa forma, a prática dos TIUs possibilita que os discentes experimentem a ciência como atividade viva, dinâmica e socialmente implicada. Casos clínicos são transformados em objetos de estudo que envolvem não apenas diagnóstico e tratamento, como também discussões sobre ética, gestão de recursos e impacto social. Nesse sentido, os TIUs são verdadeiras pontes entre a sala de aula e o mundo profissional, estimulando a pesquisa, a inovação e a construção de uma postura crítica frente às demandas da sociedade contemporânea.

A relevância do letramento científico na formação em Biomedicina vai além do aprendizado acadêmico. Ele prepara profissionais mais críticos diante da infodemia e das notícias falsas, fortalece a capacidade de tomar decisões baseadas em evidências e contribui diretamente para uma sociedade mais informada, ética e justa. Dessa maneira, o processo formativo deixa de focar apenas no técnico e passa a contribuir para a formação de cientistas-cidadãos, profissionais capazes de intervir conscientemente nos problemas sociais e sanitários.

Conclui-se que o letramento científico é muito mais do que uma habilidade instrumental. Ele é um compromisso com a ciência, com a sociedade e com a ética. Ao materializar-se nos TIUs, integra dimensões de teoria, prática e humanização, consolidando o papel da Biomedicina como campo que forma profissionais reflexivos, críticos e comprometidos com a transformação social. Nesse sentido, o letramento científico não é apenas parte do currículo: é um eixo de formação integral, que dá ao estudante ferramentas para compreender, intervir e transformar a realidade em que vive.



# **SUMÁRIO**

INTRODUÇÃO	6
CAPÍTULO 1 O que é o letramento científico? Contexto histórico.	8
CAPÍTULO 2: Categorização do letramento científico	15
Letramento científico nominal.	16
Letramento científico funcional.	
Letramento científico conceitual e procedimental.	17
Letramento científico multidimensional	17
CAPÍTULO 3: Projetos pedagógicos que favorecem o letramento: o TIU	
Planejamento de um Trabalho Interunidade (TIU)	
Integração entre os componentes curriculares.	
Como lidar com desafios comuns.	
Descrição das dimensões práticas e sociais dos TTUs e dos processos de validação de resultados	24
CAPÍTULO 4: Análise: identificação dos níveis de letramento científico proposta dos TIUS do 2° ao 6° semestre	<b>27</b>
Da mídia à ciência: análise crítica e narrativa interdisciplinar de t	emas
biomédicos	30
Inovação em foco: produção científica criativa sobre doenças infecciosa	as e
saúde pública	32
Ciência que se planeja: da teoria à proposição de pesquisas inovadoras	s na
Biomedicina	34
Entre hipóteses e diagnósticos: a construção científica de casos clín	icos
interdisciplinares	35
Clínica em foco: conexões finais entre conhecimento, ética e ciência	37
CONCLUSÃO	39
REFERÊNCIAS	40
SOBRE OS AUTORES	42







### INTRODUÇÃO

ivemos em uma sociedade profundamente influenciada pela ciência e pela tecnologia, na qual o domínio das linguagens e dos processos científicos tornou-se essencial para a vida cidadã e profissional. Nesse cenário, o conceito de letramento científico surge como um elemento central na formação de indivíduos críticos, capazes de interpretar, avaliar e aplicar conhecimentos científicos em diferentes contextos. Mais do que dominar conceitos isolados, espera-se que o cidadão contemporâneo saiba compreender fenômenos, tomar decisões fundamentadas e reconhecer o impacto da ciência na sociedade. Este e-book tem como objetivo apresentar um quia prático sobre o letramento científico, contextualizando historicamente sua origem, evolução e aplicação, sobretudo na formação acadêmica no curso de Biomedicina. Para isso, são explorados os níveis de letramento (nominal, funcional, conceitual/procedimental e multidimensional) e é analisada sua manifestação nos Trabalhos Interunidades (TIUs) desenvolvidos ao longo da graduação. Essa abordagem busca contribuir para o fortalecimento da prática pedagógica, da formação científica e da reflexão crítica dos futuros biomédicos.



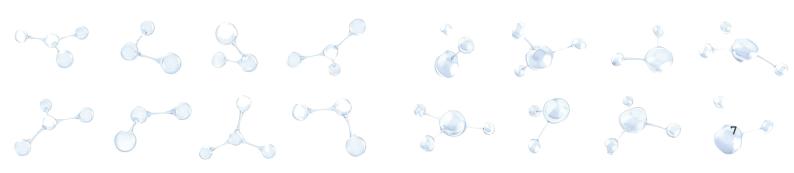
Letramento científico em foco: a jornada dos Trabalhos Interunidades na formação biomédica.



GALA, Paulo. [Fotografia]. 2024. Disponível em: https://i0.wp.com/paulogala.com.br/wp-content/uploads/2024/10/img\_4995-1.jpg?w=1024&ssl=1. Acesso em: 26 ago. 2025.

# CAPÍTULO 1

# O que é o letramento científico?



conceito de letramento científico constitui um processo contínuo que envolve diferentes etapas de complexidade para atingir certas habilidades pertencentes à educação científica. Ele envolve o conhecimento aprofundado dos elementos de investigação científica, a função da experimentação e a estruturação de modelos científicos. Para se apropriar desse conceito é necessário ter domínio das linguagens, que envolvem o repertório vocabular e outras ferramentas utilizadas para "fazer" ciência, assim como a compreensão dos conceitos teóricos e metodológicos em vigência. Dessa maneira, torna-se possível o desenvolvimento de processos cognitivos que levem o estudante ao letramento científico (Cunha, 2017; Santos, 2007).

O letramento científico proporciona a capacidade de compreender e utilizar o conhecimento científico em diferentes situações do cotidiano, seja para interpretar fenômenos do mundo ao nosso redor, seja para aplicá-lo em nossas práticas sociais. Esse processo envolve também compartilhar o que aprendemos, contribuindo para que outras pessoas ingressem no percurso do letramento científico. Mais do que dominar conteúdos científicos, trata-se de desenvolver a habilidade de comunicar ideias, refletir criticamente e agir com responsabilidade diante das questões científicas que impactam a sociedade (Santos, 2007).

Mais do que um conjunto de informações, o letramento científico envolve um compromisso com a formação crítica e participativa dos indivíduos. Nesse contexto, é fundamental compreender que letramento científico e alfabetização científica não são conceitos opostos ou distintos, mas constituem dimensões complementares de um mesmo processo formativo. Enquanto o letramento destaca o uso consciente e contextualizado do conhecimento científico, a alfabetização científica enfatiza a apropriação da ciência como linguagem e cultura.

Assim, para Sasseron e Carvalho (2011), a alfabetização científica não deve ser confundida com o simples domínio de conteúdos científicos, mas compreendida como um processo complexo de apropriação da ciência como linguagem e cultura, que envolve tanto a compreensão de conceitos fundamentais quanto a capacidade de refletir criticamente sobre os impactos da ciência na vida em sociedade. Trata-se, portanto, de um processo que articula dimensões cognitivas, procedimentais, atitudinais e socioculturais, formando cidadãos capazes de participar ativamente em debates que envolvem conhecimento científico e tecnológico.

Autores como Fourez (1997) também explicam que a alfabetização científica diz respeito à capacidade de o indivíduo compreender e lidar com o mundo técnico-científico de forma funcional, assim como a alfabetização tradicional permitiu a inserção social no passado. Bybee (1997) ainda destaca que há um consenso crescente entre educadores de que o ensino de ciências deve contribuir para esse tipo de formação. No entanto, conforme Bingle e Gaskell (1994), o termo "alfabetização científica" ainda possui múltiplos significados, o que exige uma definição mais clara para o uso pedagógico. Shen (1966) propõe três principais: a prática, que ajuda na resolução de problemas do dia a dia; a cívica, que permite participar de decisões sociais informadas; e a cultural, voltada à valorização da ciência como conquista humana. Essa classificação ajuda a entender as diferentes maneiras de integrar a ciência à vida cotidiana, inclusive no ambiente escolar.

É fundamental evidenciar às pessoas a relevância do desenvolvimento do letramento científico em diferentes dimensões da vida — pessoal, profissional e social —, especialmente diante da presença quase total da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea (Cunha, 2017). Compreender como a ciência influencia o cotidiano contribui para ampliar o engajamento crítico e a autonomia dos cidadãos na tomada de decisões que envolvem questões científicas e tecnológicas.

Uma pessoa cientificamente letrada, com tudo o que aprendeu, consegue, por exemplo, compreender a bula de um medicamento que começou a tomar recentemente, entender o motivo de realizar profilaxias de doenças básicas, a importância de seguir as datas de validade de alimentos e até compreender como funciona o clima e por que temos ondas de calor ou frentes frias repentinas. Todas as exemplificações citadas são parte do cotidiano das pessoas, mas necessitam de uma certa bagagem científica para que sejam entendidas (Cunha, 2017).

Nas práticas pedagógicas dentro da educação básica e superior, o letramento científico é uma ferramenta essencial para o professor formar alunos com pensamento crítico e preparados para ir ao encontro do que representa o mundo. O letramento tem a função de permitir que os estudantes possam acessar fontes confiáveis, produzir, manipular e repassar o conhecimento científico, possibilitando análise e intervenção na sociedade utilizando a ciência, refletindo sua importância na formação tanto pessoal quanto profissional (Santos, 2007; Cunha, 2017).

É imprescindível apropriar-se da linguagem científica na graduação, assim como saber aplicar os conhecimentos científicos em contextos "reais", pois a ciência é construída por cientistas em suas práticas experimentais, que utilizam termos específicos para explicar determinados acontecimentos dentro do que observaram, culminando na interpretação dos fenômenos científicos por meio de classificações, esquemas, ilustrações, gráficos e relatórios. Para conseguir entender ciência é necessário compreender a construção de sua estrutura, os significados dos diversos termos científicos e saber interpretar grande parte dos instrumentos que forem apresentados, em suas respectivas áreas do saber (Cunha, 2017).

#### Contexto histórico

O termo *scientific literacy* foi correlacionado com a produção científica pela primeira vez no artigo *Science literacy: its meaning for American schools*, de Paul Hurd, em 1958, no contexto da Guerra Fria e da corrida espacial.



Na década de 1950, a corrida espacial e a Guerra Fria estimularam os Estados Unidos a repensar sua política educacional. O lançamento do Sputnik pela União Soviética, em 1957, reforçou o temor de que os estadunidenses estivessem ficando para trás em ciência e tecnologia, motivando a formulação de políticas educacionais voltadas para a formação de uma cidadania cientificamente letrada. É nesse contexto que a ideia de scientific literacy (letramento científico) consolida-se com o artigo "Science literacy: its meaning for American schools", de Paul Hurd, que reforçou a vulnerabilidade da população quando se trata de conhecimentos sobre ciência e tecnologia. O historiador John L. Rudolph (2023) indica que o termo scientific literacy (letramento científico) já aparecia em textos como o artigo A New Foundation, de Gaylord Harnwell, publicado em 1945, mostrando que após a Segunda Guerra Mundial já havia uma preocupação com a necessidade de uma população capaz de compreender aspectos básicos da ciência para participar efetivamente da vida pública e econômica.

A partir das décadas de 1960 a 1980, programas como Science for All Americans e Benchmarks for Science Literacy estabeleceram parâmetros claros para o ensino de ciências, com foco não apenas na memorização de conceitos, como também na compreensão de processos científicos, na aplicação de conhecimentos e na capacidade crítica e reflexiva dos indivíduos em relação às implicações sociais da ciência, estimulando habilidades práticas e pensamento crítico (Bybee, 1997; Laugksch, 2000).

Enquanto isso, no Brasil, o termo "letramento" é introduzido em meados da década de 1980 por pesquisadoras como Magda Soares e Angela Kleiman, que identificaram que havia mais uma etapa após a alfabetização. Elas buscavam diferenciar a habilidade de compreender palavras (alfabetização) da capacidade de utilizá-las na leitura e na escrita em contextos sociais significativos, o que é essencial para o desenvolvimento social. Visto esse contexto, são estabelecidas as bases para o desenvolvimento do letramento científico no país.

Essa perspectiva foi decisiva para que, a partir dos anos 1990, pesquisadores brasileiros começassem a aplicar o conceito ao ensino de ciências, originando o termo "letramento científico". Autores como Fourez (1997) e, no Brasil, Sasseron e Carvalho (2011) passaram a defender que o letramento científico deve ser compreendido em uma perspectiva multidimensional, contemplando aspectos cognitivos (compreensão de conceitos e processos), procedimentais (prática investigativa), atitudinais (curiosidade, postura crítica) e socioculturais (reflexão ética e política sobre a ciência). Nesse sentido, o letramento científico articula-se à formação de um conceito sobre cidadania participativa, crítica e engajada.

Finalmente, o letramento científico passa a ser visto como essencial para a formação de cidadãos críticos e participativos, que devem ser preparados para analisar informações científicas, tomar decisões informadas e participar de debates públicos sobre ciência e tecnologia, e como um tema em franco processo de expansão na referida época.



Nas últimas décadas, o ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais passou a ocupar lugar de destaque nas discussões educacionais, especialmente diante da necessidade de uma formação cidadã mais ampla. A alfabetização científica surge, nesse cenário, como um conceito integrador, que vai além da simples transmissão de conteúdos e busca formar sujeitos capazes de compreender, analisar e transformar a realidade em que vivem. Segundo levantamento feito por pesquisadores brasileiros, como Lorenzetti e Delizoicov (2001), a produção acadêmica sobre o tema vem crescendo desde os anos 1980, embora ainda seja considerada incipiente no que se refere à sistematização prática para as séries iniciais.

Em 2006, o PISA (Programme for International Student Assessment), coordenado pela OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development), incluiu a avaliação de competências de letramento científico entre estudantes de todo o mundo, refletindo a importância global do conceito que deve ser amplamente incentivado para promover a evolução da sociedade. O relatório do PISA reforça a visão de que o letramento científico envolve não apenas saber "o que é ciência", mas também a capacidade de utilizá-la de maneira cfee - center for formation and educational stureflexiva na vida cotidiana, tomar decisões informadas e compreender como a ciência e a tecnologia moldam o mundo contemporâneo.





DIES. Image highlighting the OECD PISA [photograph]. 2020. Available at: https://cfee.org/wp-content/ uploads/2020/05/Oecd-Pisa-feat-750x420-1-575x340. jpg. Acesso em: 26 ago. 2025.

A educação básica desempenha um papel central no desenvolvimento da alfabetização científica. Sasseron e Carvalho (2011) defendem que esse processo deve ser iniciado desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e não apenas nos Anos Finais ou no Ensino Médio, como tradicionalmente ocorre.

No contexto dos Anos Iniciais, a alfabetização científica pode e deve começar antes mesmo de a criança dominar plenamente a leitura e a escrita. Essa ideia parte da premissa de que o contato com os conceitos científicos pode ocorrer por meio de múltiplas linguagens, como a oralidade, a observação, a expressão corporal e o uso de imagens.

Autoras como Soares (1998) começaram a distinguir alfabetização de letramento, sendo este último compreendido como o uso social da leitura e da escrita. Ao aplicar esse conceito ao ensino de ciências, é possível propor um "letramento científico" que envolve o uso funcional e social do conhecimento científico no cotidiano. Nessa perspectiva, o ensino de ciências deve ajudar os alunos a atribuírem sentido ao mundo, ampliando sua capacidade de interpretar, argumentar e intervir.

Para que isso ocorra de forma significativa, é necessário que o ensino de ciências esteja centrado em situações problematizadoras, contextualizadas e próximas da realidade dos estudantes, de modo a estimular sua curiosidade, o pensamento crítico e a capacidade de investigar. Experiências como aulas práticas, projetos interdisciplinares, visitas a museus de ciências, leitura de reportagens científicas e análise de dados reais são estratégias potentes para fomentar o envolvimento dos alunos com os processos científicos.

Além disso, as autoras reforçam que a alfabetização científica na educação básica deve contemplar o desenvolvimento de atitudes investigativas, como: formular perguntas, levantar hipóteses e testar ideias; a realização de experimentos escolares simples, com foco na observação, coleta de dados e argumentação; a promoção de debates sobre temas atuais relacionados à ciência, como saúde, alimentação, meio ambiente e tecnologia; e o incentivo ao uso da linguagem científica, tanto oral quanto escrita, como ferramenta de expressão e comunicação. Dessa forma, a atuação do professor torna-se essencial nesse processo, pois é ele quem assume o papel de mediador, orientador e provocador de reflexões nas situações de aprendizagem. Cabe ao docente respeitar o ritmo individual e os conhecimentos prévios dos alunos, promovendo um ambiente educativo que favoreça a construção significativa do saber.

Nesse sentido, o papel do educador ultrapassa o da transmissão de conteúdo e passa a ser o de formador de cidadãos críticos, capazes de compreender e interagir com o mundo à luz da ciência.

Sasseron e Carvalho (2011) também propõem três eixos estruturantes para orientar a prática pedagógica voltada ao desenvolvimento da alfabetização científica:

- 1. Eixo conceitual: domínio dos principais conceitos científicos trabalhados em sala de aula.
- 2. Eixo epistemológico: compreensão da natureza da ciência, seus métodos e seus limites.
- 3. Eixo CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade): reflexão crítica sobre as implicações da ciência na vida cotidiana, nas políticas públicas e na sustentabilidade.

Esses eixos devem atuar de forma integrada, permitindo que o estudante se aproprie não apenas do conteúdo, como também da lógica, dos valores e das aplicações sociais da ciência.

No Brasil, o letramento científico passou a ser incorporado em currículos escolares, políticas públicas e pesquisas acadêmicas, visando formar cidadãos críticos e informados desde muito cedo. Em 2017, aprovou-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que estabelece o desenvolvimento da competência científica como uma das habilidades fundamentais da educação básica. O documento afirma que é essencial que os estudantes compreendam e utilizem o conhecimento científico para resolver problemas, tomar decisões e intervir de maneira responsável na sociedade (Brasil, 2017).

A partir de 2020, a pandemia de Covid-19 escancarou para a sociedade o quão importante é "saber" ciência para tomar decisões adequadas. Como destacam Miller et al. (2022), a falta de compreensão dos conceitos básicos da ciência - como transmissão viral, imunidade coletiva e eficácia vacinal - pode comprometer a saúde pública e intensificar crises sanitárias. Ao mesmo tempo, foi reforçada a necessidade urgente de promover o letramento científico nas escolas e em todas as esferas sociais, como ferramenta essencial para combater a desinformação (fake news), fomentar a adesão às medidas sanitárias e fortalecer a confiança nas instituições científicas.



Além disso, há uma crescente compreensão de que o letramento científico não deve ser restrito ao espaço escolar. Como argumenta Cunha (2017), ele precisa ser promovido de maneira ampla, perpassando as mídias, os discursos políticos, as práticas de saúde pública e as políticas educacionais.

O letramento científico permanece como um campo em expansão, desafiado por transformações rápidas na produção de conhecimento e na circulação de informações, mas também fortalecido pela crescente valorização da ciência enquanto ferramenta indispensável para a promoção de uma sociedade democrática, informada e sustentável.

Assim, diante de um cenário marcado pela hiperconectividade e pelo excesso de informações, torna-se indispensável que a alfabetização e letramento científicos contemplem habilidades digitais, pensamento crítico e postura ética. Neto e Rodrigues (2025) evidenciam o desafio de ensinar ciências a gerações que já nascem imersas em ambientes digitais, mas que carecem de critérios para interpretar e avaliar as informações que consomem. Nesse sentido, os autores reforçam a importância de políticas públicas voltadas à formação continuada de professores, à inclusão digital nas escolas e ao investimento em infraestrutura adequada. Conclui-se, assim, que fortalecer o letramento e a alfabetização científica requer um compromisso coletivo com práticas educativas inovadoras, equitativas e alinhadas às demandas do presente e do que se projeta como futuro.



THE ECONOMIC TIMES. Bringing together scientific research and commercial activity under one roof [fotografia]. 2019. Disponível em: https://img.etimg.com/thumb/width-1200,height-1200,imgsize-557494,resizemode-75,msid-70927093/news/science/bringing-together-scientific-research-and-commercial-activity-under-one-roof.jpg. Acesso em: 26 ago. 2025.





ESCOLA WEB. [Fotografia]. 2024. Disponível em: https://escolaweb.com.br/wp-content/uplo-ads/2024/03/4380-01-1-2048x1280.png . Acesso em: 26 ago. 2025.

# CAPÍTULO 2

# Categorização do letramento científico



construção do conceito de alfabetização científica passou por transforações significativas ao longo das últimas décadas. Autores como Shamos (1995), Bybee (1997), Laugksch (2000) e Fourez (1997) desempenharam papel fundamental na ampliação desse conceito, incorporando dimensões que vão além da simples memorização de informações e enfatizando aspectos cognitivos, sociais e culturais do conhecimento científico.

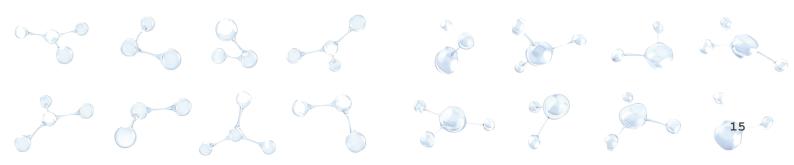
Entre essas contribuições, merece destaque a proposta de Bybee (1997), que estabeleceu uma categorização dos níveis de letramento científico. Sua abordagem descreve uma progressão no modo como os indivíduos se relacionam com o conhecimento científico — desde o contato inicial e funcional até níveis mais profundos, que envolvem pensamento crítico, tomada de decisões e engajamento social.

Essa lógica de categorização também está presente na perspectiva de Ogunkola (2013), que sistematiza o letramento científico como um processo contínuo e em camadas, permitindo compreender os diferentes graus de apropriação da ciência pelos sujeitos. Tal abordagem contribui para orientar práticas pedagógicas mais eficazes ao reconhecer que os indivíduos não se tornam letrados científicamente de forma instantânea, mas por meio de níveis progressivos de envolvimento e compreensão.

A partir dessa base, Ogunkola (2013) aprofunda a ideia de categorização ao apresentar uma estrutura mais detalhada sobre os níveis de letramento científico, considerando-os como estágios de desenvolvimento interdependentes. Em sua perspectiva, o processo não se limita à aquisição de vocabulário técnico ou à compreensão de conteúdos específicos, mas envolve a integração de competências científicas em contextos reais e socialmente relevantes. Ogunkola propõe que o letramento científico pode ser compreendido em níveis como:

- Nominal: reconhecimento de termos científicos;
- Funcional: uso prático desses termos em situações cotidianas;
- Conceitual e procedimental: compreensão e aplicação de conceitos e métodos científicos;
- Multidimensional: visão crítica e contextualizada da ciência em suas dimensões ética, política e social.

Essas categorias são fundamentais para avaliar o nível de letramento científico de estudantes ao longo de sua formação. Desse modo, neste capítulo será apresentada uma síntese desses níveis, articulando definições, contribuições teóricas e aplicações práticas, conforme Ogunkola (2013), Ruppenthal (2020), Soruco et al. (2024) e Aguiar et al. (2022).



#### Letramento científico nominal

O letramento científico nominal corresponde ao nível mais elementar da relação do indivíduo com a ciência. Nesse estágio, a pessoa é capaz de reconhecer e nomear termos científicos, como "DNA", "mutação" ou "neurônio", mas sem compreender plenamente seus significados, funções ou implicações. Trata-se de uma familiaridade simbólica e superficial, que, embora constitua uma porta de entrada ao universo científico, pode gerar explicações ingênuas, incompletas ou até mesmo equivocadas.

Como destaca Ogunkola (2013), esse é o primeiro contato do indivíduo com o conhecimento científico, muitas vezes marcado por interpretações errôneas ou simplificadas. Ruppenthal (2020) exemplifica esse fenômeno ao observar que muitas pessoas sabem que a superbactéria é um microrganismo, mas não compreendem suas implicações, como o risco associado ao uso indiscriminado de antibióticos. De modo semelhante, Aguiar et al. (2022) apontam que, nesse nível, o conhecimento é descontextualizado, restrito à nomeação, sem articulação conceitual ou funcional.

Em síntese, o letramento nominal caracteriza-se por uma relação passiva com o conhecimento científico, limitada ao reconhecimento e à nomeação, marcada por vocabulário técnico superficial, ingenuidade e ausência de criticidade.

#### Letramento científico funcional

O segundo nível, letramento científico funcional, envolve um avanço qualitativo na interação com o conhecimento científico. Aqui, o indivíduo, além de reconhecer termos, é capaz de compreender seu significado e aplicar adequadamente o vocabulário científico para interpretar informações e comunicar-se com coerência.

Conforme Ogunkola (2013), esse nível é caracterizado pela definição correta e pelo uso apropriado dos termos científicos. O indivíduo desenvolve a capacidade de ler textos científicos simples, de fazer a identificação e aplicação correta de conceitos para compreender fenômenos específicos e corrigir erros conceituais, como aqueles presentes em *fake news* ou discursos pseudocientíficos, além de aplicar o vocabulário científico em situações cotidianas.

Soruco et al. (2024) enfatizam que o nível funcional do letramento científico permite ao indivíduo ler, escrever e dialogar utilizando adequadamente o vocabulário científico, mesmo fora de contextos técnicos. Ruppenthal (2020) complementa afirmando que, nesse nível, a pessoa é capaz de detectar distorções ou manipulações científicas, empregando seu conhecimento de maneira crítica e prática.

Assim, o letramento funcional representa a capacidade de definição, explicação, interpretação e aplicação prática de conceitos científicos, essencial para a comunicação científica eficaz e para a participação consciente em questões sociais que envolvem a ciência.

#### Letramento científico conceitual e procedimental

O terceiro nível articula o domínio conceitual com a capacidade procedimental de fazer ciência. Neste estágio, o indivíduo compreende profundamente os conceitos científicos e sabe aplicá-los por meio de procedimentos típicos do método científico, como levantar hipóteses, realizar experimentos, interpretar dados e tomar decisões fundamentadas.

Segundo Ogunkola (2013), o letramento conceitual e procedimental envolve o entendimento das relações entre conceitos e a internalização dos processos organizacionais da ciência, o que possibilita um raciocínio científico estruturado. Para Soruco et al. (2024), trata-se da capacidade de aplicar estruturas conceituais complexas na tomada de decisão, o que implica uma compreensão articulada do conhecimento, utilizando estratégias investigativas para solucionar problemas reais. Ruppenthal (2020) exemplifica o letramento conceitual e procedimental com a aplicação de conhecimentos sobre ecologia para tomar decisões sustentáveis em casa, demonstrando como o domínio teórico se traduz em prática cidadã.

Este nível evidencia a integração entre teoria e prática, marcando a transição do conhecimento passivo para o engajamento ativo na produção, aplicação e avaliação de informações científicas.

#### Letramento científico multidimensional

O nível mais avançado do letramento científico é o multidimensional, no qual o conhecimento científico é articulado nas dimensões sociais, éticas, culturais e políticas. O indivíduo compreende a ciência não apenas como um conjunto de conteúdos, mas como uma prática social inserida em contextos históricos e culturais, permeada por valores, interesses e disputas.

Conforme Ogunkola (2013), neste nível a ciência é reconhecida como um saber histórico e socialmente construído, diferenciado de outras formas de conhecimento, mas igualmente sujeito a condicionamentos e limitações. Para Soruco et al. (2024), a característica central desse nível é a capacidade de integrar múltiplas áreas da ciência para explicar fenômenos complexos, como as mudanças climáticas, a desigualdade socioambiental ou a gestão de riscos sanitários.

Aguiar et al. (2022) sublinham que o letramento multidimensional permite à solução de problemas com base em diversas perspectivas científicas, favorecendo uma visão holística e sistêmica dos desafios contemporâneos. Já Ruppenthal (2020) enfatiza a importância do posicionamento crítico frente aos problemas sociais, culturais e ambientais, promovendo uma atuação cidadã informada e responsável.



Este nível é caracterizado pela multidisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, cidadania ativa, crítica social, reflexão ética e capacidade de lidar com a complexidade. Trata-se de um letramento orientado para a transformação social, no qual o conhecimento científico é utilizado para propor soluções e tomar decisões cidadãs com responsabilidade e consciência crítica.

Os quatro níveis de letramento científico delineiam uma progressão contínua, desde o simples reconhecimento de termos até a aplicação crítica, ética e socialmente orientada do conhecimento científico. Essa abordagem é fundamental para compreender o papel da educação científica na formação de indivíduos capazes de atuar de maneira informada, reflexiva e transformadora em uma sociedade cada vez mais atravessada pela ciência e pela tecnologia.



TEAMBULIDING BRASIL. Estratégias para uma boa equipe [fotografia]. 2019. Disponível em: ht-tps://www.teambuildingbrasil.com.br/wp-content/uploads/2019/04/estrategias\_boa\_equipe.jpg. Acesso em: 26 ago. 2025.





ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. Science literacy [fotografia]. 2023. Disponível em: https://www.oecd.org/adobe/dynamicmedia/deliver/dm-aid--elb7e4a6-04be--45ba-9f58-36730de47732/science-literacy-1892185093.jpg?preferwebp=true&quality=80&width=2048. Acesso em: 26 ago. 2025.

# CAPÍTULO 3

Projetos pedagógicos que favorecem o letramento: o TIU



s Trabalhos Interunidades (TIUs) são atividades acadêmicas integradas que ocorrem de forma sistemática ao longo dos seis primeiros semestres do curso de Biomedicina (especificamente, do 2° ao 6° semestre), articulando conteúdos de diferentes disciplinas em torno de temáticas comuns e problemas reais. Seu principal objetivo é favorecer a integração entre o conhecimento teórico e a prática investigativa, estimulando a aprendizagem ativa e colaborativa, além de fortalecer o desenvolvimento de competências essenciais à formação biomédica.

Esses trabalhos são planejados para proporcionar aos discentes a oportunidade de aplicar conhecimentos científicos de maneira interdisciplinar, promovendo uma compreensão mais ampla e crítica das questões relacionadas às ciências biomédicas. Além disso, visam aproximar o estudante da realidade profissional, despertando o interesse pela pesquisa e pela extensão universitária desde os primeiros anos da graduação.

No curso de Biomedicina, os Trabalhos Interunidades (TIUs) representam uma das metodologias mais inovadoras e efetivas no aprimoramento do processo educativo, na formação de pesquisadores e no desenvolvimento de novas formas de buscar, sedimentar e aplicar conhecimentos das diversas áreas que compõem o campo biomédico.

Essa abordagem pedagógica fortalece a integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão, permitindo que os discentes vivenciem experiências práticas desde os primeiros semestres, o que potencializa a consolidação dos conteúdos teóricos e estimula o desenvolvimento de competências essenciais para o exercício profissional e acadêmico.

A prática integrada, quando bem conduzida, estimula o pensamento investigativo e o desenvolvimento de hipóteses, como defendem Lorenzetti e Delizoicov (2001). O foco deve estar na problematização, na formulação de perguntas e na análise de resultados, e não apenas na execução mecânica de procedimentos. Dentro dessa perspectiva, o exercício dos Trabalhos Interunidades se encaixa em uma atividade essencial para o desenvolvimento do letramento científico.

Os TIUs configuram-se, portanto, como um instrumento essencial para acompanhar e avaliar o desenvolvimento do estudante, especialmente no que se refere às competências, habilidades e atitudes estabelecidas na matriz curricular, sempre em articulação com os conhecimentos técnicos adquiridos ao longo da formação. Além disso, buscam incentivar a aplicação integrada dessas informações, promovendo a interconexão entre todos os eixos curriculares previstos, fortalecendo, assim, a formação acadêmica e profissional do discente.

Nesse contexto, os TIUs desempenham papel central na efetivação de uma proposta pedagógica inovadora e interdisciplinar, orientada pela promoção de um letramento científico robusto e alinhada às demandas da formação biomédica contemporânea.



Ao proporcionar experiências formativas que integram o conhecimento teórico às práticas acadêmicas e profissionais, os Trabalhos Interunidades são essenciais no fortalecimento do letramento científico dos estudantes de Biomedicina.

Ao envolverem os discentes em atividades investigativas, análise de informações científicas, produção de relatórios e apresentações, os TIUs criam um ambiente propício para que os estudantes desenvolvam habilidades fundamentais para compreender, interpretar e aplicar o conhecimento científico em diferentes contextos.

Esses trabalhos estimulam a busca ativa por informações confiáveis, o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de comunicar ideias científicas com clareza e rigor. Além disso, incentivam os alunos a perceberem a ciência como uma prática social relevante para a resolução de problemas e para a promoção da saúde e do bem-estar coletivo.

Ao longo do curso, os TIUs contribuem para consolidar uma postura investigativa e reflexiva, fortalecendo o compromisso com a formação ética, crítica e humanizada, que caracteriza o perfil do biomédico contemporâneo. Assim, os TIUs não apenas auxiliam na apropriação de conteúdos específicos das disciplinas biomédicas, como também fomentam a autonomia intelectual e a competência científica necessária para a atuação profissional qualificada e socialmente comprometida.

#### Planejamento de um Trabalho Interunidade (TIU)

O planejamento de um Trabalho Interunidade (TIU) exige visão integrada e foco na aprendizagem significativa. Dessa maneira, é fundamental delimitar um



ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. Science literacy [fotografia]. 2023. Disponivel em: https://www.oecd.org/adobe/dynamicmedia/deliver/dm-aid--elb7e4a6-04be-45ba-9f58-36730de47732/science-literacy-1892185093.jpg?preferwebp-true&quality=80&width=2048. Acesso em: 26 ago. 2025.

tema central que dialoque com situações reais da área de formação acadêmica (seja das ciências humanas, exatas, biológicas etc.), de preferência em formato de problema, estudo de caso ou caso clínico, que desperte a curiosidade e o engajamento dos estudantes. A escolha deve considerar relevância social, científica e prática, permitindo múltiplas conexões entre as unidades curriculares do semestre. Em seguida, é preciso definir objetivos claros, alinhados ao desenvolvimento de competências como raciocínio científico, análise crítica e tomada de decisão ética.



Ao definir as escolhas acima, o próximo passo é o planejamento das etapas, que deve incluir: levantamento de referências teóricas, construção de mapas conceituais, definição dos procedimentos práticos e elaboração de produtos finais (relatórios, apresentações ou materiais educativos). O cronograma precisa ser realista e prever momentos de acompanhamento docente, garantindo que os grupos mantenham a coerência e a profundidade do trabalho. Assim, sugerimos o roteiro abaixo para a organização de um TIU:

- 1. Formulação dos objetivos: definir as competências cognitivas, técnicas e éticas que se espera desenvolver;
- 2. Mapeamento interdisciplinar: identificar como cada disciplina pode contribuir para a compreensão do tema;
- 3. Definição de estratégias metodológicas: escolher métodos de pesquisa, práticas laboratoriais e formas de análise de dados;
- 4. Construção do cronograma: distribuir as etapas ao longo do semestre, com metas parciais para facilitar o acompanhamento;
- 5. Produção e socialização dos resultados: orientar os estudantes na elaboração de relatórios, apresentações ou materiais educativos que demonstrem a integração dos saberes;
- 6. Avaliação processual e final: utilizar instrumentos diversificados que valorizem tanto o percurso quanto os produtos do trabalho.

Esse encadeamento garante que o TIU não seja apenas um exercício pontual, mas uma experiência formativa completa, que articula teoria, prática, interdisciplinaridade e compromisso ético com a realidade social.

#### Integração entre os componentes curriculares

A riqueza dos TIUs está em sua natureza interdisciplinar. Para isso, é necessário romper a lógica de conteúdos isolados e estimular os estudantes a perceberem como os saberes se complementam na resolução de problemas complexos. A integração pode ser feita por meio de questões norteadoras comuns, que orientam os diferentes docentes a conectarem suas abordagens.



IPOG - INSTITUTO DE PÓS-GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO. Biomedicina: tudo sobre o novo curso da Faculdade IPOG que vai transformar sua carreira na saúde [fotografia]. 2025. Disponível em: https://blog.ipog.edu.br/wp-content/uploads/2025/07/Biomedicina\_tudo\_sobre\_novo\_curso\_da\_Faculdade\_IPOG\_que\_vai\_transformar\_sua\_carreira\_na\_saude.png. Acesso em: 26 ago. 2025.









A título de exemplificação, um mesmo caso clínico pode envolver análises laboratoriais (biomedicina), estratégias de cuidado inicial (clínica), aspectos éticos (bioética), implicações sociais (saúde coletiva) e até questões administrativas (gestão em saúde). Esse diálogo permite que o estudante compreenda a ciência como uma rede de saberes interdependentes, e não como caixas fechadas. O papel do professor é atuar como mediador, ajudando os grupos a encontrarem essas interseções, seja por meio de reuniões conjuntas, seja pela proposição de atividades em que as disciplinas dialoguem de maneira natural. Assim, cada unidade curricular deixa de ser apenas uma parte do currículo e passa a compor um mosaico integrado de aprendizagens.

#### Como lidar com desafios comuns

Na prática, a execução de Trabalhos Interunidades (TIUs) pode enfrentar desafios recorrentes que precisam ser reconhecidos e planejados de forma estratégica. Um dos desafios recorrentes é a questão do tempo, pois a carga horária disponível muitas vezes se mostra insuficiente frente à complexidade e à profundidade que a proposta interdisciplinar exige. Para mitigar esse problema, é fundamental estabelecer metas intermediárias bem delimitadas ao longo do semestre. Essas metas funcionam como pontos de controle do processo, possibilitando que os grupos avancem gradualmente na construção do trabalho e evitando a sobrecarga de atividades nos momentos finais. Além disso, o acompanhamento docente contínuo ajuda a manter o ritmo adequado e assegura que as discussões teóricas e práticas estejam sendo aprofundadas em consonância com os objetivos formativos.

Outro desafio frequente refere-se ao engajamento dos estudantes, que pode variar em função de diferentes fatores, como a afinidade com o tema proposto, as experiências prévias, o grau de autonomia intelectual ou mesmo a dinâmica de funcionamento do grupo. Nesse sentido, torna-se importante adotar estratégias que favoreçam a participação equitativa e a corresponsabilidade de todos os membros. A distribuição clara de papéis — como quem é responsável pela pesquisa bibliográfica, pelo delineamento metodológico, pela organização de dados ou pela mediação das discussões — contribui para que cada estudante perceba sua função no processo coletivo. Do mesmo modo, a valorização das contribuições individuais fortalece a autoestima acadêmica e evita que determinados integrantes assumam uma postura passiva, delegando responsabilidades a outros colegas. Momentos de socialização dos resultados parciais, sejam em seminários internos ou em encontros de tutoria, também se revelam fundamentais para a manutenção da motivação e para a consolidação da identidade coletiva do grupo.



Outro aspecto essencial é a promoção de um ambiente de cooperação. Cabe ao professor atuar como mediador, estimulando práticas colaborativas que permitam aos alunos perceberem o TIU como um projeto de construção coletiva, em que cada etapa contribui para um objetivo mais amplo. Essa postura fortalece a compreensão de que a aprendizagem não se restringe ao acúmulo de informações, mas envolve também a capacidade de dialogar, negociar sentidos e construir soluções de forma integrada.

Por fim, destaca-se a necessidade de uma avaliação formativa e diversificada. Em vez da restrição de se atribuir uma nota final, recomenda-se que o processo avaliativo contemple múltiplos critérios, tais como: a participação efetiva dos estudantes, a qualidade e o rigor das pesquisas realizadas, a coerência na integração entre diferentes disciplinas, o nível de inovação das propostas apresentadas e a postura ética demonstrada em todas as fases do trabalho. Essa perspectiva permite que a avaliação se configure não como um instrumento de julgamento, mas como um processo de aprendizagem contínua, que devolve ao estudante feedbacks construtivos e oportunidades de aprimoramento. Dessa forma, o TIU torna-se não apenas um exercício acadêmico, como também uma experiência de formação integral, em que se consolidam competências cognitivas, técnicas e atitudinais.

# Descrição das dimensões práticas e sociais dos TIUs e dos processos de validação de resultados

Os Trabalhos Interunidades (TIUs) constituem um eixo metodológico essencial para a consolidação do processo de letramento científico no curso de Biomedicina. Estruturados progressivamente ao longo dos semestres, eles possibilitam a integração entre teoria e prática, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio crítico, da autonomia intelectual e da competência profissional.

Dessa maneira, cada TIU é planejado de forma a articular dimensões cognitivas, sociais e éticas, aproximando o estudante de situações reais da prática biomédica, ao mesmo tempo em que promove reflexões sobre o impacto social da ciência e a necessidade de atuação cidadã responsável.

Nesse sentido, a tabela a seguir organiza os TIUs entre o 2° e o 6° semestre, destacando seus nomes, dimensões práticas e sociais, bem como os mecanismos de validação dos resultados, evidenciando a evolução gradual e formativa ao longo da graduação.



Semestre	Nome do TIU	Dimensão prática e	Validação dos
		social	resultados
2°	Genética, cérebro e sociedade: explo- rando conexões in- terdisciplinares no sistema nervoso	Produção de vídeo relacionando doenças genéticas e estruturas do sistema nervoso; integração de estatística e epidemiologia (incidência, prevalência, expectativa de vida); impacto social discutido a partir do acesso a tratamentos e desigualdades regionais.	Avaliação em múltiplos níveis de letramento; integração interdisciplinar; arguição e feedback docente; análise de dados epidemiológicos apresentados.
3°	Da mídia à ciência: análise crítica e narrativa interdisciplinar de temas biomédicos e "Tiuzinho" (Bases das Doenças Infecciosas)	Crítica de reportagens com base em evidências científicas; narrativa integrando Química, Bioquímica, Fisiologia e Biofísica. No "Tiuzinho", abordagem de temas de imunologia, microbiologia e parasitologia, aproximando a ciência de problemas reais de saúde pública.	Rubricas específicas para integração dos conteúdos; autoavaliação e avaliação entre pares; apresentação pública dos resultados.
4°	Interfaces moleculares e celulares na compreensão de doenças complexas	Construção de pôster científico e/ou artigo in-tegrando fisiopatologia, análises laboratoriais e implicações clínicas; foco na aplicabilidade social de pesquisas biomédicas.	Avaliação processual com checkpoints; rubricas para clareza metodológica, fundamentação e originalidade; arguição com banca docente.
5°	Análise e construção de casos clínicos	Elaboração de caso clínico original (a partir de gatilho real de reportagem ou base científica), contemplando diagnóstico, prognóstico, tratamento e humanização do cuidado.	Checkpoints obrigató- rios (mapa conceitual, referencial teórico); rubricas detalhadas; avaliação 360° (docen- tes, autoavaliação e avaliação entre pa- res).
6°	Integração clínica, laboratorial e social na prática biomédica	Desenvolvimento de propostas aplicáveis (protocolos, projetos de extensão, relatórios técnicos) com foco em saúde coletiva e impacto social; articulação de múltiplas áreas profissionais.	Avaliação final em arguição coletiva; indicadores de desempenho (participação, integração, inovação e ética); triangulação de dados (professor, aluno e avaliador externo).

Fonte: elaborado pelos autores.



A análise sistematizada dos TIUs demonstra que essa metodologia se consolida como uma estratégia pedagógica inovadora, que rompe com a fragmentação disciplinar e favorece a aprendizagem significativa. Ao propor atividades que vão desde a análise crítica de reportagens até a construção de casos clínicos complexos e projetos de pesquisa, os TIUs permitem que os estudantes se tornem protagonistas no processo de produção do conhecimento científico. A validação contínua por meio de rubricas, autoavaliação, feedback e triangulação de dados garante a confiabilidade dos resultados e reforça o compromisso ético e social da formação biomédica. Assim, os TIUs não apenas fortalecem competências técnicas e científicas, como também consolidam uma postura crítica, reflexiva e comprometida com a transformação social.



PONTO DIDÁTICA. [Fotografia]. 2017. Disponível em: https://i0.wp.com/pontodidatica.com.br/wp-content/uploads/2017/08/AC.jpg?fit=1366%2C555&ssl=1. Acesso em: 26 ago. 2025.





GAZETA DO POVO. Publicação científica em laboratório de pesquisa com participação feminina [fotografia]. 26 ago. 2018. Disponível em: https://media.gazetadopovo.com.br/vozes/2018/08/03-08-motta-0f5de83a.png . Acesso em: 26 ago. 2025.

# CAPÍTULO 4

Análise: identificação dos níveis de letramento científico na proposta dos TIUs do 2° ao 6° semestre



Neste capítulo, será apresentada a análise dos manuais dos Trabalhos Interunidades (TIUs), com foco na relação entre suas diretrizes e as categorias do letramento científico. A cada semestre, discentes e docentes recebem orientações específicas que direcionam o desenvolvimento dos trabalhos. Com base nesses documentos, foi realizada uma análise que associa cada etapa das orientações dos TIUs, do 2º ao 6º semestre, às quatro categorias do letramento científico, permitindo identificar como esse processo formativo é contemplado ao longo da trajetória acadêmica.

Tal associação permitiu observar em que medida os Trabalhos Interunidades contribuem para o desenvolvimento progressivo do letramento científico entre os estudantes. Ao relacionar as etapas dos trabalhos com as categorias — nominal, funcional, conceitual e multidimensional — foi possível identificar avanços na complexidade das habilidades exigidas ao longo dos semestres.

### Genética, cérebro e sociedade: explorando conexões interdisciplinares no sistema nervoso

No TIU do segundo semestre, as unidades envolvidas são: Morfofisiologia Humana, que contempla as disciplinas de Neurofisiologia, Neuroanatomia e Biofísica; Genética Humana e Médica; e Análises Inferenciais, que contempla as disciplinas de Estatística e Epidemiologia. Inicialmente, cada grupo recebeu por sorteio uma estrutura ou região do sistema nervoso, estudada na disciplina de Morfofisiologia Humana. A proposta interdisciplinar consistia na produção de um vídeo com duração de cinco minutos, no qual os estudantes deveriam escolher uma doença ou síndrome de origem genética que estivesse relacionada de alguma forma à área do sistema nervoso sorteada. A partir dessa escolha, os alunos precisavam: compreender e explicar os fundamentos genéticos da condição escolhida, com base nos conteúdos da disciplina de Genética Humana e Médica; relacionar os efeitos ou impactos da doença na estrutura específica do sistema nervoso estudada, conforme os conteúdos de Neuroanatomia e Neurofisiologia; e, posteriormente, integrar os aspectos estatísticos e epidemiológicos, discutindo indicadores como incidência, prevalência e expectativa de vida da condição analisada, em consonância com os temas abordados em Análises Inferenciais.

No que se refere ao letramento científico em seu nível nominal, os estudantes são mobilizados a compreender, de maneira inicial e simplificada, os conceitos fundamentais abordados nas disciplinas. Essa etapa envolve, por exemplo, a identificação da área ou estrutura do sistema nervoso que será objeto de estudo, a definição da doença genética escolhida e a delimitação dos principais conceitos de epidemiologia pertinentes ao tema. Trata-se de uma fase introdutória, caracterizada pela familiarização com os termos técnicos, ainda sem a articulação conceitual ou integração entre os saberes adquiridos. Essa dinâmica, geralmente, começa no momento em que o docente apresenta o manual do TIU vigente, juntamente com a definição dos temas por grupo. A partir disso, os estudantes realizam pesquisas exploratórias em fontes de fácil acesso, buscando compreender, de maneira geral, o significado de cada conceito envolvido no trabalho.



No nível funcional, os estudantes já superaram a fase de reconhecimento superficial dos conceitos e passam a apropriar-se de seus significados científicos com mais profundidade. No contexto do TIU, essa etapa concretiza-se à medida que os discentes recorrem a fontes acadêmicas — como artigos científicos e materiais didáticos especializados — para compreender de maneira precisa os fundamentos genéticos da doença ou síndrome selecionada. Essa apropriação estende-se também à capacidade de explicar, com linguagem técnica adequada, o funcionamento da estrutura neurológica sorteada, com base nos conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Neuroanatomia e Neurofisiologia. Paralelamente, os estudantes começam a aplicar noções de estatística e epidemiologia de forma contextualizada, interpretando dados de prevalência, incidência e distribuição populacional. Esse estágio é marcado pela construção de uma base conceitual sólida, que permite aos alunos utilizar o vocabulário científico corretamente e interpretar informações de maneira mais autônoma e crítica, demonstrando domínio funcional dos conteúdos interdisciplinares envolvidos.

A etapa conceitual e procedimental do letramento científico é evidenciada no momento em que os estudantes conseguem integrar os diferentes saberes das disciplinas envolvidas, articulando conceitos de forma coesa e coerente. A proposta de produção do vídeo exige essa integração prática: os alunos devem construir uma narrativa que relacione, de forma lógica e didática, os aspectos genéticos da condição escolhida com seus efeitos no sistema nervoso, além de contextualizar esses dados com base em indicadores estatísticos e epidemiológicos. Essa capacidade de conexão entre os campos da Genética, Morfofisiologia Humana e Análises Inferenciais revela um avanço significativo na compreensão e aplicação do conhecimento científico. Além disso, a própria elaboração do vídeo — enquanto produto final — demanda o desenvolvimento de habilidades procedimentais, como seleção de informações relevantes, organização de conteúdos, comunicação científica e trabalho colaborativo. Nesse estágio, observa-se uma transição do conhecimento descritivo para um saber relacional e aplicado, essencial para a formação científica sólida.

No nível multidimensional, os estudantes demonstram compreensão crítica e contextualizada do tema, extrapolando os limites do conteúdo técnico para refletir sobre suas implicações sociais, éticas e culturais. A análise dos dados epidemiológicos e a discussão sobre a expectativa de vida ou o impacto social da condição genética estudada — especialmente no que diz respeito à acessibilidade a tratamentos, políticas públicas de saúde e desigualdades regionais — permitem aos alunos desenvolver uma visão mais ampla e sensível à realidade. Esse nível é particularmente mobilizado durante a apresentação do trabalho, quando os discentes precisam argumentar de forma fundamentada, respondendo a questões que exigem raciocínio crítico e capacidade de articulação entre ciência e sociedade. A produção do vídeo também pode servir como instrumento de divulgação científica, contribuindo para a democratização do conhecimento. Assim, o TIU propicia não apenas o aprofundamento do conteúdo acadêmico, como também o desenvolvimento de uma postura reflexiva e engajada frente aos desafios contemporâneos da saúde pública e da ciência.



# Da mídia à ciência: análise crítica e narrativa interdisciplinar de temas biomédicos

Seguindo para o terceiro semestre, os alunos desenvolvem dois TIUs. Um envolve a unidade de Bases Moleculares do Organismo Humano, ramificada nas disciplinas de Química e Bioquímica, e a unidade Sistemas Funcionais do Organismo Humano, ramificada nas disciplinas de Biofísica e Fisiologia. Já o outro, conhecido como "Tiuzinho", contempla a maior unidade em termos de carga horária do curso: Bases das Doenças Infecciosas, dividida em Imunologia, Microbiologia e Parasitologia. Sem dúvidas, é um semestre um tanto desafiador para os alunos, que exercitam e desenvolvem habilidades científicas a todo o vapor.

No primeiro TIU, os alunos são divididos em grupos de até oito pessoas e randomizados entre diversos temas que se relacionam com as disciplinas de Bioquímica e Fisiologia e Biofísica e Química. A atividade proposta exige que os estudantes desenvolvam uma apresentação narrativa a partir de uma reportagem previamente selecionada, que se relaciona com o tema do grupo e que servirá como eixo temático do trabalho. A partir dela, os grupos devem abordar tópicos específicos de cada disciplina relacionada ao tema, definidos pelo manual, de forma a construir uma narrativa coesa e integrada. O objetivo é que os estudantes exerçam uma postura crítica diante da reportagem, sendo capazes de validá-la, retificá-la, complementá-la ou refutá-la com base em evidências científicas.

A proposta no escopo do letramento nominal, ao exigir a compreensão clara dos conteúdos envolvidos, conduz os alunos a procurar os tópicos selecionados no manual em bases científicas apropriadas para entender do que se trata cada item e reconhecer os termos. Uma das exigências que corrobora com a boa avaliação do trabalho é o uso correto da linguagem científica. Para isso ocorrer, os discentes precisam compreender a terminologia técnica associada aos termos abordados, etapa que se inicia com o desenvolvimento do letramento nominal. Seja Fisiologia e Bioquímica ou Química Geral e Biofísica, os tópicos solicitados ficam dispostos em ordem, de forma que o aluno os selecione e faça uma pesquisa. O objetivo é que, de início, ele tenha uma noção básica de cada um para, em seguida, acessar o *link* da reportagem e ver do que se trata – por enquanto, porém, sem imaginar como todo o conteúdo se relacionará.

Ao iniciarem a apropriação dos conceitos solicitados no manual, os estudantes ingressam na etapa do letramento científico funcional, momento em que passam a compreender de forma mais aprofundada os conteúdos específicos das disciplinas envolvidas e a relacioná-los criticamente com a temática da reportagem selecionada. Nesse estágio, os alunos não apenas reconhecem os conceitos, como também os aplicam de maneira contextualizada, integrando conhecimentos de Bioquímica, Fisiologia, Biofísica e Química. Essa articulação favorece uma análise mais completa e fundamentada das informações, servindo como base para a elaboração do projeto. É essencial, neste ponto, que os discentes dominem o vocabulário técnico pertinente a cada área, uma vez que tal domínio é critério de avaliação da atividade e constitui elemento central no avanço do letramento científico.



Além disso, os alunos devem começar a compreender de que forma os conteúdos teóricos se articulam com a reportagem, que atua como eixo problematizador da proposta. A familiaridade com mecanismos de ação bioquímicos, regulação fisiológica de sistemas, estruturas químicas de compostos e conceitos físicos aplicados permite uma organização conceitual sólida, que orientará todas as etapas seguintes do trabalho. Assim, nesse contexto, o desenvolvimento do letramento funcional é não apenas necessário, como determinante para a construção de uma narrativa científica coesa, crítica e interdisciplinar.

A partir do domínio técnico previamente construído, os discentes passam a aplicar o conhecimento adquirido de forma integrada, estabelecendo conexões significativas entre os conteúdos das disciplinas e a reportagem temática. Essa etapa corresponde ao letramento conceitual e procedimental, na qual os estudantes desenvolvem uma narrativa científica articulada e fundamentada, capaz de validar, complementar ou refutar criticamente as informações apresentadas na notícia. É nesse momento que se iniciam discussões em torno das hipóteses relacionadas ao tema, com base nos conhecimentos interdisciplinares que vão da Fisiologia à Química. Os alunos constroem um roteiro lógico e estruturado, organizando os trechos da apresentação e formulando respostas às questões propostas no manual. Além disso, tomam decisões estratégicas quanto aos recursos visuais que serão utilizados — como o formato dos *slides*, a escolha de paletas de cores, ícones, gráficos e imagens -, elementos fundamentais para garantir clareza, fluidez e coerência na comunicação científica. Essa fase é crucial para consolidar a coesão entre as informações e assegurar que a apresentação final seja compreensível, tecnicamente precisa e alinhada ao objetivo de uma divulgação científica crítica e bem embasada. Neste projeto, o letramento científico multidimensional manifesta-se de forma mais evidente na construção do discurso argumentativo apresentado pelos estudantes, especialmente nas seções de introdução e conclusão do trabalho. Nesses momentos, espera-se uma articulação crítica e aprofundada entre os conteúdos científicos abordados e a reportagem analisada, considerando, além dos dados técnicos, os aspectos históricos, sociais e culturais que permeiam a temática. Para isso, é necessário que os discentes mobilizem o conhecimento científico já consolidado e o integrem a reflexões mais amplas sobre o impacto da informação na sociedade, a percepção pública sobre o tema e suas implicações éticas e práticas no cotidiano. É a partir dessa perspectiva ampliada que os alunos são levados a tomar uma posição argumentativa: caso optem por refutar a reportagem, devem justificar, com base em evidências científicas, os fatores que indicam inconsistências ou imprecisões; caso a apoiem, devem indicar como o conteúdo pode ser aprimorado em termos de clareza, precisão ou profundidade. Essas discussões, além de enriquecerem a apresentação final, ganham espaço nas arquições conduzidas pelos docentes, nas quais os estudantes demonstram sua capacidade de refletir criticamente sobre a ciência em contextos reais - elemento central do letramento multidimensional.



# Inovação em foco: produção científica criativa sobre doenças infecciosas e saúde pública

O projeto conhecido como "Tiuzinho" é uma proposta diferenciada em relação aos demais Trabalhos Interunidades, especialmente por seu formato mais flexível e criativo, o que permite aos estudantes exercitarem com mais liberdade suas competências relacionadas ao letramento científico. Diferentemente de modelos mais tradicionais, o "Tiuzinho" estimula a originalidade e a articulação crítica dos saberes construídos ao longo do semestre. A atividade, desenvolvida em grupos de seis a oito integrantes, tem como objetivo a elaboração de uma apresentação em vídeo com duração de 12 a 15 minutos, cujo conteúdo deve ser cientificamente embasado, informativo e, sempre que possível, conter elementos de linguagem acessível e criativa — incluindo recursos como humor e linguagem multimodal. O foco do trabalho são as temáticas vinculadas à unidade Bases das Doenças Infecciosas, composta pelas disciplinas de Imunologia, Microbiologia e Parasitologia. A partir da seleção e análise de artigos científicos experimentais atuais, os discentes são desafiados a traduzir o conhecimento técnico em uma narrativa audiovisual que promova a compreensão crítica e o engajamento do público, ampliando a dimensão comunicativa do letramento científico.

Todas as etapas do letramento científico estão implícitas em cada fase deste projeto por se tratar de um modelo diferenciado. Contudo, de acordo com a principal orientação de estruturação citada no manual deste trabalho, suas fases subdividem-se em:

- Coleta → busca por informações relevantes e recentes sobre o tema escolhido.
- ullet Curadoria  $\to$  filtrar as informações coletadas, criando relações únicas e autorais, dando mais foco para alguns dados e omitindo outros, visando alcançar o objetivo do trabalho.
- ullet Apresentação  $\to$  planejar como o resultado da curadoria será exibido ao público. Em que sequência? Quais comparações serão feitas? Como fazer o público se interessar pelo tema?

Considerando esses pontos, primeiramente os discentes realizam as buscas por artigos científicos relevantes. Com isso, o processo de letramento nominal já se inicia. Conforme ocorre a leitura desses artigos, os alunos devem entender os conceitos encontrados para se apropriar do que está sendo apresentado, além de terem uma maior dedicação para compreender os resultados tabulados em gráficos, tabelas e outros elementos, já que se tratam de artigos experimentais. Dessa maneira, é importante recuperar os conceitos aprendidos nas aulas de Imunologia, Microbiologia e Parasitologia para, além do que se captou nos artigos, associar se o conteúdo explorado realmente é uma novidade - ou se a proposta já é habitual. Essa etapa inicial exige atenção redobrada e um trabalho colaborativo entre os integrantes do grupo, envolvendo discussões para o alinhamento de ideias e a seleção criteriosa de artigos científicos. Em geral, cada membro contribui com referências relevantes, o que favorece uma construção coletiva mais sólida do objetivo a ser perseguido ao longo do semestre. Uma curadoria bem feita de materiais na fase inicial é determinante para a qualidade e profundidade do projeto final.

Assim sendo, nessa fase já ocorre o processo de **letramento funcional**, visto que os discentes precisam ser capazes de compreender a maior parte dos resultados científicos discutidos e se comunicar cientificamente, com noção do que se trata para tomar ou colaborar na escolha do tema juntamente com seu grupo.

Após o grupo alcançar a compreensão dos fundamentos essenciais e definir os artigos e a temática central, inicia-se a fase de curadoria das informações coletadas. Esse processo dá continuidade ao exercício do letramento funcional, uma vez que os estudantes precisam dominar e revisitar os conceitos previamente aprendidos. Paralelamente, observa-se o início do letramento conceitual e procedimental, pois a filtragem crítica dos dados, aliada à articulação entre os conteúdos das três unidades curriculares, exige a aplicação prática do conhecimento científico assimilado até então. Trata-se de um momento-chave em que os discentes começam a transformar informação em conhecimento estruturado e contextualizado.

De forma resumida, os alunos organizam o material coletado, sintetizando as ideias e os resultados extraídos de cada artigo selecionado. A partir disso, aplicam suas habilidades científicas e criativas para analisar os pontos de convergência, complementaridade e divergência entre os textos. Refletem sobre a relevância dessas relações para o público-alvo, a maneira como os artigos abordam os conteúdos das disciplinas de Imunologia, Microbiologia e Parasitologia e como esses saberes podem ser interconectados de maneira coerente. Nesse processo, a seleção criteriosa das informações a serem apresentadas torna-se um fator decisivo para a qualidade e a efetividade do projeto.

Tais atitudes refletem como o processo de **letramento multidimensional** está implícito durante todo o trabalho, uma vez que a tomada de decisão para divulgar um tema inovador exige pensamento crítico e reflexão — o tema deve ser surpreendente e relevante em todo o contexto histórico e social em termos de saúde pública, que é uma das principais pautas tratadas na disciplina de base das doenças infecciosas, na qual são abordadas diversas condições presentes em hospitais, entre outros. No entanto, no planejamento de como será o vídeo em si, as habilidades do letramento multidimensional são mais desenvolvidas, pois exigem que os alunos delineiem o melhor seguimento dos dados para que demonstrem a magnitude da inovação da descoberta que fizeram. Seja a produção de uma nova vacina, o uso diferenciado de um microrganismo, entre outros temas, o objetivo do projeto é que o público note a importância de tal proposição feita pelo grupo não só para comunidade científica, como também para as diversas dimensões da vida em sociedade.



## Ciência que se planeja: da teoria à proposição de pesquisas inovadoras na Biomedicina

O TIU do 4° semestre é um dos mais desafiadores do curso: seu objetivo é escrever um projeto de pesquisa que deve ser apresentado em formato de pôster, assim como acontece nos congressos científicos. A proposta do projeto de pesquisa deve apresentar caráter inovador e relevância científica.

No decorrer deste extenso semestre, tem início a crucial transição para o desenvolvimento da visão clínica dos estudantes. O semestre conta com as disciplinas de: Correlações Laboratoriais das Doenças Fúngicas e Neoplásicas (CLD), composta pelas unidades de Imunologia, Microbiologia (Micologia e Virologia) e Citologia Oncótica; Fisiopatologia Integrativa - Metabolismo e Sangue (FIMS), composta pelas unidades de Fisiopatologia, Bioquímica Metabólica e Hematologia; Biologia Molecular; e Diagnóstico por Imagem. Devido à grande gama de conteúdos a serem abordados e à dificuldade de integrar todos eles, o projeto deveria ser construído com base em três unidades: uma pertinente à disciplina de CLD; outra à FIMS; e, por último, um pilar ligado à Biologia Molecular ou Diagnóstico por Imagem, que serão sorteadas a cada equipe.

Com isso, os discentes devem se basear em artigos científicos validados perante o manual para integrar as disciplinas em uma ideia de projeto de pesquisa, que deve ter: título, resumo, introdução, justificativa, desenvolvimento (metodologia), resultados esperados e referências. As habilidades de letramento científico desenvolvidas até este momento serão aplicadas na elaboração do trabalho, que estimula a produção científica alinhada à futura atuação profissional, a discussão de ideias entre o grupo e a leitura de artigos que podem inspirar novas construções. Por fim, sugestões dos professores podem complementar para que se torne um projeto ainda mais requintado, podendo ser aplicado em contextos reais.

Por meio de um sorteio, os discentes recebem as unidades das disciplinas que servirão como base para a construção do projeto. A partir delas, podem realizar uma análise aprofundada dos temas estudados em cada unidade, identificando aqueles com maior potencial para gerar ideias relevantes e iniciando, assim, a busca por artigos científicos. O processo de letramento científico segue uma lógica semelhante à dos demais Trabalhos Interunidades (TIUs), uma vez que o desenvolvimento criativo e intelectual do projeto começa com a leitura e compreensão de textos científicos fundamentais. A ideia do projeto pode emergir dos conteúdos abordados em sala de aula — que precisam ser bem compreendidos para definir o ponto de partida da investigação — ou os discentes podem optar por iniciar a pesquisa diretamente nos bancos de dados científicos, inspirando-se em estudos existentes, seja para propor investigações experimentais, seja para desenvolver revisões sobre temas ainda pouco explorados.

No âmbito do **letramento funcional**, os estudantes providenciam a formalização da proposta de pesquisa, ampliando os conceitos previamente compreendidos. É fundamental o domínio dos conteúdos e artigos relacionados, pois servirão de base para a definição metodológica alinhada aos objetivos do grupo. Já familiarizados com os princípios das disciplinas e das leituras atribuídas, os estudantes aprofundam-se nos pilares centrais do projeto, discutindo com precisão técnica até a consolidação da ideia.

A elaboração de um bom desenho experimental exige a articulação entre os conceitos das disciplinas e os elementos dos artigos analisados. O projeto é construído gradualmente, com revisões constantes e cooperação entre os membros do grupo. Habilidades do letramento funcional são retomadas ao longo do processo, dada a complexidade e integração dos conteúdos. Como o produto final será um pôster, a escolha de imagens que representem o objetivo do trabalho estimula a produção ativa, característica do letramento conceitual e procedimental. As competências relativas ao **letramento multidimensional** podem ser destacadas na escolha inicial, objetivo e justificativa em que o grupo se baseou para a resposta de sua pergunta-problema, considerando que um projeto de pesquisa deve visar uma solução efetiva - neste caso, fundamentada em bases científicas para um desafio que afeta a sociedade em diferentes aspectos. A elegibilidade do tema deve ser principalmente pautada na inovação que o desenvolvimento de tal projeto trará, seja no diagnóstico de uma patologia, identificação de novos biomarcadores e moléculas com potencial terapêutico, entre outros objetivos. Além disso, como se trata de algo idealmente prático, é sempre necessário pensar nas implicações éticas e financeiras que a pesquisa teria. Todos esses aspectos desenvolvem práticas de letramento multidimensional.

# Entre hipóteses e diagnósticos: a construção científica de casos clínicos interdisciplinares

No TIU do 5° semestre, os discentes passam pela marcante transição do ciclo básico para o ciclo clínico, o que implica que precisam dominar os termos, premissas e postulações do ciclo básico para compreender a mesma bagagem referente ao ciclo clínico do curso. Isso é necessário para finalizarem sua formação profissional com todo o conhecimento necessário. O semestre vigente é composto pelas seguintes unidades: Correlações Clínico-diagnósticas em Doenças Infecciosas, contemplada pelas disciplinas de Microbiologia (bacteriologia) e Parasitologia; Distúrbios e Antigenicidade da Série Vermelha (hematologia); Farmacologia e Bioquímica Molecular (as duas unidades já estão descritas); Imunologia Clínica e Diagnóstica; e Terapias com Radiações. Com isso, a proposta apresentada aos alunos é que construam um caso clínico que, em sua maioria, deve ser guiado por uma disciplina norteadora. Além disso, deve ser inspirado em algum caso clínico já existente, relatado em algum artigo científico que deve ser levado aos professores, além de mais duas referências que embasem a disciplina central. O caso clínico tem de abordar, em sua trajetória, todas as disciplinas do semestre e deve contemplar os procedimentos laboratoriais necessários para alcançar os resultados e estabelecer o diagnóstico do paciente, mencionando os métodos utilizados discutidos. E, para cada disciplina, dois artigos científicos, relacionados ao futuro caso, devem ser escolhidos e apresentados aos docentes. O trabalho é apresentado em ordem cronológica de informações no modelo de apresentação de slides. O grupo pode ser constituído de até seis pessoas.



Ao receber o tema norteador, iniciando a fase do letramento nominal, o grupo deve revisar o conteúdo que será trabalhado no semestre e ir em busca de casos clínicos que reflitam esses conteúdos, até elegerem bons artigos que permitam embasar um bom objetivo de um caso original, capaz de contemplar todas as disciplinas necessárias. Com os artigos em mãos, o próximo passo é destrinchar todos os tópicos presentes nesses materiais com o objetivo de começar a entendê-los para que, na próxima fase do letramento, os conceitos já estejam um pouco mais claros para iniciar a montagem do caso. Cabe ressaltar que, a essa altura da graduação, espera-se que o discente já tenha uma boa apropriação dos conceitos do ciclo básico, ou seja, do funcionamento do corpo humano em equilíbrio fisiológico, dirigindo o foco para o desenvolvimento de habilidades de letramento nominal para os termos mais clínicos.

Indo para o letramento funcional, os discentes conseguem triar os conceitos mais pertinentes e se familiarizar com eles, associando-os com os termos do ciclo básico, iniciando a discussão argumentativa das ideias que surgiram após a etapa anterior para dar vida ao caso clínico. Depois da leitura dos artigos do eixo principal, os alunos apropriam-se do conteúdo e iniciam uma discussão argumentativa entre os pares do grupo para decidir qual o caminho seguir para dar vida ao caso clínico. Como são muitas unidades a serem contempladas no projeto, quando a ideia está definida, o grupo divide quem ficará responsável pela construção e aplicação de cada disciplina dentro do possível caso, assim como os dois artigos necessários solicitados pelos docentes. Com isso, o letramento funcional é desenvolvido na edificação dessas etapas.

Quando a fase de pesquisa se encerra e os discentes têm bom domínio do conteúdo que foi responsabilizado, a montagem do caso e de sua apresentação se inicia. O letramento conceitual/procedimental é indispensável para esse projeto, visto que em um caso clínico é importante que todos os elementos se integrem bem e que tudo o que foi mencionado faça sentido. Além disso, a maneira como os dados são apresentados é crucial para manter a compreensão das informações. Esse processo também permite que os discentes consigam compreender o que seus colegas construíram, para todo o grupo saber todos os detalhes do caso, gerando um ótimo projeto. Nesta etapa, o grupo costuma realizar uma série de reuniões para ir delimitando os aspectos relevantes, montar um roteiro de apresentação e, por fim, a apresentação de slides que será transmitida a todos. Toda a simbologia, gráficos, representações e ordem de apresentação dos dados a serem utilizados nos slides também refletem tomadas de decisões possibilitadas pelo exercício do letramento conceitual/procedimental, que exige a reunião e organização dos conceitos para aplicá-los em todos os âmbitos citados.



Neste projeto, o letramento multidimensional é muito semelhante ao do último TIU: um tema/doença relevante a ser retratado em um caso clínico deve ser escolhido com base na relevância clínica, social e cultural refletida na sociedade. Além disso, como o projeto é inspirado em um caso clínico real, algumas condições clínicas que o paciente ilustrado possui são influenciadas e até agravadas por variáveis presentes no dia a dia das pessoas. Elas devem ser bem informadas cientificamente para evitar e diminuir a incidência dessas condições para si ou para outras pessoas, tomando atitudes corretas. Essas esferas podem ser ressaltadas na apresentação do trabalho e na discussão/arguição com os professores.

#### Clínica em foco: conexões finais entre conhecimento, ética e ciência

Finalmente, o último TIU começa. Esse é o projeto final de uma extensa trajetória de três anos (em sala de aula). É aqui que os discentes aplicam tudo o que sabem, incluindo todas as habilidades desenvolvidas pelo letramento científico e guiadas pelas competências, habilidades e atitudes previstas no projeto pedagógico de Biomedicina para a formação de biomédicos preparados para o mercado, cientificamente e criticamente responsáveis por melhores decisões de saúde.

O trabalho proposto no 6° semestre é muito semelhante ao do 5°: cada grupo será responsável por elaborar um caso clínico estruturado, porém sem tema norteador, com abertura total desde que a base inclua informações como: histórico do paciente (com sintomas e/ou doenças mencionadas), idade, sexo, local e tipo de moradia, ocupação profissional e histórico familiar relevante. A organização cronológica dos eventos clínicos será de livre escolha do grupo. O resultado deve ser apresentado em 10 minutos em um mapa mental interativo que interlique os aspectos de todas as disciplinas presentes no trabalho.

Além disso, deverão ser incluídos dados sobre os testes diagnósticos realizados, bem como os resultados laboratoriais — qualitativos e/ou quantitativos —, o diagnóstico diferencial, possíveis interações medicamentosas e os aspectos analíticos pertinentes, de acordo com a complexidade e os elementos presentes no caso elaborado.

O letramento científico nominal manifesta-se no momento inicial do trabalho, em que os estudantes precisam reconhecer e revisar a terminologia das disciplinas que escolherão integrar no caso clínico. Nessa fase ocorre a ativação do repertório teórico, com ênfase na identificação de termos clínicos, laboratoriais e farmacológicos pertinentes, bem como nos fundamentos de fisiopatologia, exames diagnósticos e interpretação básica de laudos.

A partir da leitura dos artigos científicos e casos clínicos reais selecionados para embasar o projeto, os discentes iniciam o **letramento funcional** ao buscar compreender e aplicar adequadamente os conceitos, protocolos e terminologias envolvidas. Essa etapa envolve a interpretação crítica de informações técnicas, a análise comparativa entre fontes e a capacidade de comunicar oralmente e por escrito os conceitos científicos com clareza e coerência.



Na fase de **letramento conceitual e procedimental**, os estudantes consolidam os saberes e articulam as disciplinas escolhidas para construir um caso clínico com coerência interna, progressão cronológica e justificativas técnico-científicas para cada decisão diagnóstica e terapêutica. A construção do mapa mental exige, além disso, um planejamento visual eficaz: saber distribuir conceitos de forma hierárquica e relacional, construir conexões com base em lógica clínica e usar elementos gráficos que potencializem a comunicação da complexidade científica.

Por fim, o letramento científico multidimensional é evidenciado em múltiplas decisões do grupo, desde a escolha do tema clínico, com base na relevância social, epidemiológica e cultural, até a discussão dos impactos éticos, econômicos e sociais do caso. Ao pensarem na aplicabilidade e nas implicações do diagnóstico e tratamento simulados, os alunos exercitam o pensamento crítico e a sensibilidade social, refletindo sobre desigualdade de acesso à saúde, condutas clínicas adequadas, riscos do uso inadequado de medicamentos e necessidade de políticas públicas eficazes.

No desenvolvimento do último TIU, observa-se com clareza o impacto do letramento científico na formação dos estudantes. A análise do percurso acadêmico permite identificar o quanto evoluíram ao longo dos semestres e o quão próximos estão de ingressar na profissão como biomédicos. Este momento desperta reflexões importantes: quais competências foram consolidadas? Quais ainda precisam ser aprimoradas? Quais seguirão em constante desenvolvimento?

Essas questões tornam-se especialmente significativas ao se depararem com o produto final do trabalho, que simboliza o ápice de um percurso acadêmico marcado por desafios, aprendizados e amadurecimento. Ao revisitar a trajetória de cada etapa do curso, reconhece-se que todas as experiências — sejam positivas ou desafiadoras — contribuíram significativamente para a construção de seu perfil acadêmico e profissional, além de colaborar com diversas evoluções no âmbito pessoal. No fim, percebe-se que todo o esforço valeu a pena: os TIUs, ao longo da graduação, exerceram um papel essencial na formação de profissionais mais críticos, éticos, conscientes e preparados para atuar com responsabilidade na área da saúde.



#### CONCLUSÃO

letramento científico mostra-se cada vez mais essencial na formação do biomédico contemporâneo, pois vai além da simples aquisição de conteúdos. Ele convida à integração entre teoria e prática, fortalecida pelo olhar ético e pelo compromisso com a cidadania. Ao longo deste guia, percebemos como os TIUs tornam-se espaços privilegiados para esse processo, permitindo que os estudantes avancem gradualmente em diferentes níveis de compreensão e apliquem seus saberes em situações concretas e significativas.

Mais do que uma exigência curricular, o letramento científico revela-se como uma necessidade urgente do nosso tempo, capaz de preparar profissionais para lidar com os desafios de uma sociedade complexa e em constante transformação. Investir nessa dimensão é apostar em uma educação que inspira, transforma e dá sentido à formação, preparando não apenas futuros biomédicos, mas cidadãos críticos, sensíveis e comprometidos com a saúde e o bem-estar coletivo.



#### REFERÊNCIAS

AGUIAR, Carlos Francisco Santos et al. Ensino de Química na perspectiva da alfabetização científica e tecnológica. **Educação Química em Ponto de Vista**, vol. 6, dezembro de 2022. Disponível em: https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/3443. Acesso em: 20 jan. 2025.

AROUCHA NETO, J. D.; RODRIGUES, M. J. L. Alfabetização científica na educação básica: construído saberes na formação inicial. **Brazilian Journal of Business**, vol. 7, no 1, fevereiro de 2025, p. e77692. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJB/article/view/77692 Acesso em: 10 mai. 2025.

BINGLE, Wade H.; GASKELL, James P. Scientific Literacy for Decisionmaking and the Social Construction of Scientific Knowledge. **Science Education**, vol. 78, n° 2, abril de 1994, p. 185-201. Disponível em https://doi.org/10.1002/sce.3730780206.Acesso em: 20 ajn. 2025.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC. Brasília: Ministério da Educação, 2017. Disponível em: https://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 10 mai. 2025.

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy: from purposes to practices. **Portsmouth:** Heinemann, 1997.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientificy literacy. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n° 68, março de 2017, p. 169-86. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/cWsmkrWxxvcm9RFvvQBWm5s/?lang=pt. Acesso em: 20 out. 2024.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica y tecnológica**: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. 1ª ed. 3ª reimp. Buenos Aires: Colihue, 1997.

LAUGKSCH, Rüdiguer C. Scientifi c Literacy: A Conceptual Overview. Science Education, vol. 84, n° 1, janeiro de 2000, p. 71-94. Disponível em: https://www.researchgate.net/publi-cation/200772545\_Scientifi c\_Literacy\_A\_Conceptual\_Overview. Acesso em: 25 jan. 2025.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científi ca no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), vol. 3, no 1, junho de 2001, p. 45-61. Disponível em: https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx-6vryxdGmDLf76mNDH/?lang=pt. Acesso em: 10 mai. 2025.

MILLER, Jon D. et al. Public Attitude toward Covid-19 Vaccination: The Influence of Education, Partisanship, Biological Literacy, and Coronavirus Understanding. **The FA-SEB Journal**, vol. 36, n° 7, julho de 2022, p. e22382. Disponível em: https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1096/fj.202200730. Acesso em: 10 mai. 2025.



OGUNKOLA, E. O. Scientific literacy: Conceptual overview, importance and strategies for improvement. **Journal of Educational and Social Research**, v. 4, n° 1, p. 265-274, 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235329114\_Scientific\_Literacy\_Conceptual Overview Importance and Strategies for Improvement. Acesso em: 20 jan. 2025.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Assessing scientific, reading and mathematical literacy: a framework for PISA 2006. Paris: OECD, 2006. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/assessing-scientific-reading-and-mathematical-literacy 9789264026407-en.html. Acesso em 10 mai. 2025.

RUDOLPH, John L. Scientifi c Literacy: Its Real Origin Story and Functional Role in American Education. **Journal of Research in Science Teaching**, vol. 61, n° 3, mar-ço de 2023, p. 519-32. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tea.21890 . Acesso em: 10 mai. 2025.

RUPPENTHAL, Raquel, et al. Alfabetização e letramento científi co: dimensões da educação científi ca. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento**, vol. 9, n° 10, outubro de 2020, p. e7559109302. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/9302. Acesso em: 20 jan. 2025. <a href="https://br.freepik.com/vetores-gratis/modelo-de-car-taz-vertical-de-dia-nacional-da-ciencia-plana 22597275.htm">stragem de freepik</a>

SANTOS, Wildson Luiz Pereira Dos. Educação científi ca na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafi os. **Revista Brasileira de Educação**,

v. 12, n° 36, dezembro de 2007, p. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rbedu/a/C58ZMt5JwnNGr5dMkrDDPTN/?lang=pt . Acesso em: 30 out. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científi ca: uma revisão bibliográfi ca. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 16, n° 1, 2011, p. 59-77. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246. Acesso em: 30 out. 2024.

SHAMOS, Morris Herbert. The myth of scientific literacy. **New Brunswick: Rutgers Uni-versity Press**, 1995.

SHEN, B. S. P. Scientific literacy and the public understanding of **science**. Science,

v. 151, n° 3712, 1966.

SOARES, Magda Becker. Letramento: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

SORUCO, Thais Menezes de Oliveira et al. Feira de ciências e suas contribuições para o desenvolvimento do letramento científi co nos Anos Finais do Ensino Fundamen-tal. **Vivências**, vol. 20, n° 40, janeiro de 2024, p. 285-99. Disponível em: http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/view/1003 . Acesso em: 20 jan. 2025.



#### SOBRE OS AUTORES

Sofia da Silva Simões é discente do curso de Biomedicina do Centro Universitário São Camilo. Bolsista do CNPq (2024-2025), integra o projeto "Do letramento científico à formação científica: estratégias para o desenvolvimento de competências científicas no curso de Biomedicina", atuando na construção de práticas que fortalecem a iniciação científica e o protagonismo estudantil.

Marjorie Mendes Marini e Sousa é doutora pelo Departamento de Microbiologia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Professora e pesquisadora do Centro Universitário São Camilo, desenvolve estudos voltados à formação científica, educação em saúde e práticas extensionistas, com foco na articulação entre ensino, pesquisa e comunidade.

Rodrigo Leite da Silva é doutor em Língua Portuguesa pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), com área de concentração em Análise do Discurso e Ciências Humanas. Professor e pesquisador do Centro Universitário São Camilo, atua na interface entre linguagem, ciência e sociedade, contribuindo para projetos interdisciplinares voltados à formação crítica e cidadã.



