

O LETRAMENTO CIENTÍFICO NOS DOCUMENTOS CURRICULARES DO BRASIL E DO PAQUISTÃO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA

SCIENTIFIC LITERACY IN THE CURRICULAR DOCUMENTS OF BRAZIL AND PAKISTAN: A COMPARATIVE ANALYSIS IN BIOLOGY TEACHING

EL LETRAMIENTO CIENTÍFICO EN LOS DOCUMENTOS CURRICULARES DE BRASIL Y PAKISTÁN: UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA

Bilal Ahmad¹
Phillip Vilanova Ilha²
Cadidja Coutinho³

RESUMO: Este artigo analisa comparativamente como o Letramento Científico é abordado nos documentos curriculares que orientam o ensino de Biologia no Brasil e no Paquistão. O estudo fundamenta-se em uma pesquisa qualitativa, de caráter descritivo e exploratório, realizada por meio de análise documental. O *corpus* da investigação foi composto pela Base Nacional Comum Curricular, no contexto brasileiro, e pelo *Single National Curriculum*, no contexto paquistanês, considerando-se as diretrizes voltadas ao ensino de Biologia. A análise concentrou-se na identificação de concepções de ensino, finalidades educacionais, orientações pedagógicas e elementos associados ao desenvolvimento do Letramento Científico. Os resultados evidenciam diferenças entre os documentos analisados. No Brasil, as diretrizes curriculares apresentam maior aproximação com uma concepção ampliada de Letramento Científico, ao valorizar a investigação, a contextualização dos conhecimentos científicos e o protagonismo discente. No Paquistão, predomina uma abordagem mais restrita, centrada na padronização curricular, na transmissão de conteúdos e na memorização, aproximando-se de uma perspectiva de Alfabetização Científica. Conclui-se que as concepções curriculares expressas nos documentos analisados refletem contextos socioculturais distintos e influenciam diretamente as possibilidades de promoção do Letramento Científico no ensino de Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Letramento Científico. Currículo. Brasil. Paquistão.

ABSTRACT: This article presents a comparative analysis of how Scientific Literacy is addressed in the curricular documents that guide the teaching of Biology in Brazil and Pakistan. The study is based on a qualitative research approach, with a descriptive and exploratory design, conducted through documentary analysis. The research corpus consisted of the National Common Curricular Base, in the Brazilian context, and the Single National Curriculum, in the Pakistani context, considering the guidelines related to the teaching of Biology. The analysis focused on identifying conceptions of teaching, educational purposes, pedagogical orientations, and elements associated with the promotion of Scientific Literacy. The results reveal significant differences between the analyzed documents. In Brazil, the curricular guidelines show greater alignment with an expanded conception of Scientific Literacy, emphasizing scientific investigation, contextualization of scientific knowledge, and student protagonism. In Pakistan, a more restricted approach prevails, centered on curricular standardization, content transmission, and memorization, which is closer to a perspective of Scientific Literacy understood as basic conceptual acquisition. It is concluded that the curricular conceptions expressed in the analyzed documents reflect distinct sociocultural contexts and directly influence the possibilities for promoting Scientific Literacy in Biology teaching.

Keywords: Biology Teaching. Scientific Literacy. Curriculum. Brazil. Pakistan.

¹ Mestre em Educação. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

RESUMEN: Este artículo analiza de forma comparativa cómo se aborda el Letramiento Científico en los documentos curriculares que orientan la enseñanza de la Biología en Brasil y en Pakistán. El estudio se fundamenta en una investigación cualitativa, de carácter descriptivo y exploratorio, realizada mediante análisis documental. El corpus de la investigación estuvo constituido por la Base Nacional Comum Curricular, en el contexto brasileño, y por el Single National Curriculum, en el contexto pakistaní, considerando las directrices relacionadas con la enseñanza de la Biología. El análisis se centró en la identificación de concepciones de enseñanza, finalidades educativas, orientaciones pedagógicas y elementos asociados al desarrollo del Letramiento Científico. Los resultados evidencian diferencias significativas entre los documentos analizados. En Brasil, las directrices curriculares presentan mayor alineación con una concepción ampliada del Letramiento Científico, al valorar la investigación, la contextualización del conocimiento científico y el protagonismo del estudiante. En Pakistán, predomina un enfoque más restringido, centrado en la estandarización curricular, la transmisión de contenidos y la memorización, aproximándose a una perspectiva de alfabetización científica. Se concluye que las concepciones curriculares expresadas reflejan contextos socioculturales distintos e influyen directamente en las posibilidades de promover el Letramiento Científico en la enseñanza de la Biología.

Palabras clave: Enseñanza de la Biología. Letramiento Científico. Currículo. Brasil. Pakistán.

INTRODUÇÃO

A educação científica exerce papel fundamental na formação de cidadãos capazes de compreender, interpretar e posicionar-se criticamente diante de questões que envolvem ciência e tecnologia na sociedade contemporânea. Em um mundo cada vez mais influenciado por avanços científicos e tecnológicos, a capacidade de compreender fenômenos naturais, avaliar informações científicas e tomar decisões fundamentadas torna-se indispensável ao exercício da cidadania. Nesse contexto, o ensino de Biologia assume relevância central, por tratar de temas diretamente relacionados à saúde, ao meio ambiente e à vida em sociedade, contribuindo para a formação de sujeitos mais críticos e conscientes.

2

No campo da educação científica, os conceitos de Alfabetização Científica e Letramento Científico (LC) têm sido amplamente discutidos na literatura educacional. A Alfabetização Científica refere-se à aquisição de conhecimentos científicos básicos, possibilitando a leitura e a compreensão inicial de conceitos e fenômenos científicos (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). O Letramento Científico, por sua vez, amplia essa perspectiva ao enfatizar a capacidade de aplicar o conhecimento científico de forma crítica e reflexiva em diferentes contextos sociais, culturais e cotidianos, permitindo a participação ativa dos indivíduos em debates e processos decisórios relacionados à ciência e à tecnologia (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Ruppenthal; Coutinho; Marzari, 2020). Embora exista debate conceitual acerca das diferenças entre esses termos, nesta investigação adota-se o LC como referência analítica, conforme discutido por Bertoldi (2020).

A incorporação do Letramento Científico no ensino de Biologia está diretamente relacionada às orientações expressas nos documentos curriculares nacionais, que definem conteúdos, competências e diretrizes pedagógicas. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) orienta o ensino das Ciências da Natureza e do componente curricular Biologia, enfatizando o desenvolvimento do pensamento científico, a investigação, a contextualização dos conhecimentos e a participação ativa dos estudantes. No Paquistão, o *Single National Curriculum* (SNC) estabelece diretrizes unificadas para o ensino, com o objetivo de padronizar conteúdos e práticas pedagógicas em um sistema educacional marcado por diversidade institucional e por fortes influências socioculturais e religiosas. Em ambos os contextos, esses documentos exercem papel central na organização do ensino e influenciam diretamente as possibilidades de promoção do Letramento Científico nas práticas escolares.

A escolha do Brasil e do Paquistão como contextos de análise justifica-se pelas diferenças e contrastes presentes em seus sistemas educacionais, currículos e abordagens pedagógicas, especialmente no que se refere ao ensino de Biologia. Enquanto o Brasil apresenta diretrizes curriculares que tendem a valorizar metodologias ativas, a flexibilidade curricular e a contextualização dos conhecimentos científicos, o Paquistão mantém um modelo mais centrado na padronização dos conteúdos e na memorização, fortemente influenciado por fatores culturais e religiosos. Essas distinções permitem uma análise comparativa que evidencia como diferentes concepções de currículo e de ensino impactam a presença e o desenvolvimento do Letramento Científico no ensino de Biologia.

Além disso, a análise comparativa entre Brasil e Paquistão é fortalecida pela perspectiva reflexiva adotada na pesquisa, ancorada na experiência formativa e profissional do pesquisador no contexto paquistanês e em sua vivência acadêmica no Brasil. Essa condição possibilita uma leitura crítica e situada dos documentos curriculares, favorecendo a identificação de aproximações, distanciamentos e desafios comuns relacionados à educação científica e à formação dos estudantes.

Apesar da relevância do Letramento Científico nas discussões sobre educação em Ciências, ainda são incipientes os estudos que realizam análises comparativas internacionais centradas, especificamente, na forma como documentos curriculares de países distintos explicitam e sustentam perspectivas associadas ao LC no ensino de Biologia. A ausência de investigações dessa natureza limita a compreensão de como diferentes políticas curriculares incorporam o Letramento Científico e de que modo tais orientações podem favorecer ou restringir práticas pedagógicas voltadas à formação científica crítica.

Dante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar comparativamente como o Letramento Científico é abordado nos documentos curriculares norteadores do ensino de Biologia no Brasil e no Paquistão, a partir da análise da BNCC e do SNC. Ao examinar convergências e divergências entre esses documentos, busca-se contribuir para o debate sobre currículo e educação científica, evidenciando implicações para o ensino de Biologia e para a promoção de uma formação científica mais crítica, contextualizada e significativa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Letramento Científico no ensino de Ciências e Biologia

O debate em torno da educação científica tem destacado a necessidade de superar abordagens restritas ao ensino de conteúdos conceituais, avançando em direção à formação de sujeitos capazes de compreender, interpretar e utilizar conhecimentos científicos em diferentes contextos sociais. Nesse cenário, os conceitos de Alfabetização Científica e Letramento Científico assumem centralidade nas discussões sobre o ensino de Ciências e, em particular, de Biologia.

A Alfabetização Científica está relacionada à aquisição de conhecimentos científicos básicos, possibilitando a leitura, a escrita e a compreensão inicial de conceitos e fenômenos científicos. Segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), esse conceito refere-se à apropriação de noções fundamentais da ciência, permitindo que os indivíduos reconheçam termos científicos e compreendam explicações elementares sobre o mundo natural. Trata-se, portanto, de um primeiro nível de inserção do sujeito no universo da ciência, frequentemente associado à transmissão de conteúdos e à familiarização com a linguagem científica.

O Letramento Científico, por sua vez, amplia essa compreensão ao enfatizar o uso social do conhecimento científico. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), o LC envolve a capacidade de aplicar conceitos científicos de forma crítica e reflexiva em situações do cotidiano, possibilitando a participação ativa dos indivíduos em debates e tomadas de decisão que envolvem ciência e tecnologia. Essa perspectiva desloca o foco do simples domínio conceitual para a compreensão contextualizada da ciência, considerando suas implicações sociais, culturais, ambientais e éticas.

No contexto brasileiro, a distinção entre Alfabetização Científica e Letramento Científico tem sido objeto de debate. Bertoldi (2020) questiona se essa diferenciação é essencialmente conceitual ou predominantemente terminológica, apontando que, em muitos

casos, os termos são utilizados de forma intercambiável na literatura educacional. Ainda assim, a autora reconhece que o Letramento Científico tende a assumir um caráter mais abrangente, ao articular conhecimentos científicos, práticas sociais e posicionamento crítico frente às informações científicas veiculadas na sociedade.

Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020) contribuem para esse debate ao propor uma compreensão ampliada do Letramento Científico, estruturada em diferentes níveis. As autoras indicam que o LC pode manifestar-se desde formas mais elementares, relacionadas à identificação e nomeação de fenômenos científicos, até níveis mais complexos, que envolvem a aplicação do conhecimento científico em situações cotidianas, a tomada de decisões fundamentadas e a integração de saberes de diferentes áreas do conhecimento. Essa abordagem evidencia que o Letramento Científico não se constitui como um estado fixo, mas como um processo contínuo de desenvolvimento.

No ensino de Biologia, o Letramento Científico assume papel particularmente relevante, uma vez que os conteúdos dessa área estão diretamente relacionados a temas que permeiam a vida cotidiana, como saúde, meio ambiente, biodiversidade e sustentabilidade. A promoção do LC nesse componente curricular possibilita que os estudantes compreendam fenômenos biológicos para além da memorização de conceitos, favorecendo a análise crítica de informações científicas e a compreensão das relações entre ciência, sociedade e cultura.

Diante dessas considerações, neste estudo adota-se o Letramento Científico como conceito operatório para a análise documental, compreendido como a capacidade de compreender, interpretar e aplicar conhecimentos científicos de forma crítica e contextualizada, conforme discutido por Lorenzetti e Delizoicov (2001), Bertoldi (2020) e Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020). Essa compreensão orienta a análise dos documentos curriculares do Brasil e do Paquistão, permitindo examinar em que medida as diretrizes para o ensino de Biologia favorecem ou limitam o desenvolvimento do Letramento Científico no contexto escolar.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza descritiva e exploratória. A opção por essa abordagem fundamenta-se na necessidade de compreender e analisar significados, concepções e orientações presentes em documentos curriculares oficiais, privilegiando a interpretação dos dados em detrimento de análises quantitativas. Segundo Gil (2008), a pesquisa qualitativa possibilita uma compreensão aprofundada de fenômenos educacionais, considerando seus contextos e especificidades.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa apresenta caráter descritivo, ao buscar caracterizar como o Letramento Científico é abordado nos documentos curriculares analisados, e exploratório, por investigar um tema ainda pouco estudado sob a perspectiva comparativa entre Brasil e Paquistão. Essa combinação metodológica permite examinar o fenômeno de forma ampla e contextualizada, favorecendo a identificação de aproximações, distanciamentos e lacunas nas diretrizes curriculares.

O procedimento metodológico adotado foi a análise documental (Gil, 2008), tendo como *corpus* da pesquisa documentos curriculares oficiais que norteiam o ensino de Biologia nos dois países investigados. No contexto brasileiro, foi analisada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), especificamente as orientações relativas às Ciências da Natureza e ao ensino de Biologia. No contexto paquistanês, o documento examinado foi o *Single National Curriculum* (SNC), que estabelece diretrizes nacionais para o ensino de Ciências e Biologia.

A análise documental foi realizada a partir de uma leitura integral dos documentos selecionados, seguida da identificação e seleção de trechos que abordam direta ou indiretamente aspectos relacionados ao ensino de Biologia e ao Letramento Científico. O processo analítico concentrou-se na observação de elementos como finalidades do ensino, competências e habilidades propostas, concepções de ensino-aprendizagem, papel atribuído ao professor e ao estudante, bem como orientações pedagógicas associadas à investigação científica e à contextualização dos conhecimentos.

Adotou-se uma abordagem comparativa, com o objetivo de identificar semelhanças e diferenças entre os documentos curriculares do Brasil e do Paquistão no que se refere à incorporação do Letramento Científico no ensino de Biologia. A análise foi orientada pelo conceito operatório de Letramento Científico definido no referencial teórico, permitindo examinar em que medida as diretrizes curriculares favorecem a compreensão crítica da ciência, a aplicação dos conhecimentos científicos em contextos cotidianos e a formação de estudantes mais reflexivos e participativos.

Por tratar-se de uma pesquisa baseada exclusivamente em documentos oficiais de domínio público, não houve necessidade de submissão a comitê de ética em pesquisa.

RESULTADOS

A análise documental permitiu identificar como o Letramento Científico é abordado nos documentos curriculares que orientam o ensino de Biologia no Brasil e no Paquistão. Os resultados são apresentados a partir da descrição das características centrais de cada documento

e, posteriormente, por meio de um quadro comparativo que sintetiza as principais aproximações e distanciamentos entre os dois contextos.

O Letramento Científico nos documentos curriculares do Brasil

No contexto brasileiro, a análise da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) evidencia a presença de princípios associados ao Letramento Científico no ensino de Biologia, ainda que o termo não seja explicitamente definido ao longo do documento. As orientações curriculares indicam uma concepção de educação científica que ultrapassa a transmissão de conteúdos, ao destacar o desenvolvimento do pensamento científico, a investigação e a contextualização dos conhecimentos como elementos estruturantes do ensino das Ciências da Natureza.

A BNCC organiza o ensino de Biologia a partir de competências e habilidades que estimulam a compreensão de fenômenos naturais por meio da articulação entre conceitos científicos, práticas investigativas e situações do cotidiano. Observa-se que o documento valoriza processos como a formulação de hipóteses, a análise e interpretação de dados, a argumentação baseada em evidências e a tomada de decisões fundamentadas, aspectos que se relacionam diretamente com níveis mais complexos de Letramento Científico. Essas orientações indicam a preocupação em promover uma aprendizagem que possibilite aos estudantes compreender a ciência como um processo de construção do conhecimento, e não apenas como um conjunto de informações prontas.

No ensino de Biologia, a BNCC enfatiza a necessidade de abordar temas relacionados à vida, ao ambiente e à saúde de forma contextualizada, favorecendo a compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Essa abordagem amplia as possibilidades de utilização do conhecimento científico em situações reais, contribuindo para que os estudantes reconheçam a relevância social dos conteúdos biológicos estudados. Além disso, o documento incentiva a problematização de questões científicas e a análise crítica de informações, elementos centrais para o desenvolvimento do Letramento Científico.

Outro aspecto recorrente na BNCC refere-se à valorização do protagonismo do estudante no processo de ensino-aprendizagem. As orientações curriculares indicam que o aluno deve ser incentivado a participar ativamente das atividades propostas, investigar fenômenos, levantar questionamentos e construir explicações com base em evidências científicas. Essa perspectiva atribui ao professor o papel de mediador do processo educativo, responsável por organizar situações de aprendizagem que favoreçam a investigação e a reflexão crítica.

De modo geral, os elementos identificados na BNCC apontam para uma concepção de ensino de Biologia que busca superar práticas centradas exclusivamente na memorização de conteúdos, criando condições para o desenvolvimento de competências associadas ao Letramento Científico. Ainda que o documento não apresente uma definição explícita do conceito, as orientações pedagógicas e os objetivos de aprendizagem propostos indicam uma aproximação com uma concepção ampliada de educação científica.

O Letramento Científico nos documentos curriculares do Paquistão

A análise do *Single National Curriculum* (SNC) revela uma organização curricular fortemente orientada pela padronização dos conteúdos e pela definição detalhada de objetivos de aprendizagem para o ensino de Biologia. O documento apresenta caráter prescritivo, estabelecendo de forma clara os conteúdos a serem ensinados, a sequência de apresentação dos temas e os resultados esperados ao final de cada etapa do processo educativo.

No que se refere ao Letramento Científico, o SNC evidencia uma abordagem predominantemente centrada na aquisição de conhecimentos conceituais. A análise indica que o ensino de Biologia é orientado, majoritariamente, pela transmissão de conteúdos científicos e pela memorização de informações, com ênfase na reprodução de conceitos e definições. As orientações pedagógicas apresentam menor destaque para práticas investigativas, para a problematização de fenômenos científicos ou para a contextualização dos conteúdos em situações do cotidiano dos estudantes.

Observa-se que o SNC prioriza a uniformização das práticas pedagógicas em âmbito nacional, buscando garantir que todos os estudantes tenham acesso aos mesmos conteúdos curriculares. Embora essa padronização seja apresentada como estratégia para promover equidade educacional, ela limita a flexibilidade curricular e restringe a possibilidade de adaptação dos conteúdos às realidades locais e às experiências dos estudantes, aspectos importantes para o desenvolvimento do Letramento Científico.

No ensino de Biologia, aspectos socioculturais e religiosos exercem influência significativa sobre a organização curricular, especialmente em temas como evolução e reprodução humana. Esses conteúdos são tratados de forma cuidadosa e, em alguns casos, com restrições à problematização científica, o que contribui para a limitação de debates críticos e para a redução de abordagens investigativas. Tais características impactam diretamente as possibilidades de promoção de níveis mais complexos de Letramento Científico, ao restringir a análise crítica e a discussão de questões sociocientíficas.

Além disso, o papel atribuído ao estudante no SNC tende a ser mais passivo, centrado na assimilação dos conteúdos apresentados, enquanto o professor assume predominantemente a função de transmissor do conhecimento científico previamente definido pelo currículo. Essa organização pedagógica reforça uma concepção de ensino de Biologia orientada para resultados conceituais, aproximando-se de uma perspectiva associada à Alfabetização Científica, com menor ênfase na aplicação social do conhecimento científico.

De modo geral, a análise do SNC indica que, embora o documento reconheça a importância da ciência para o desenvolvimento social e econômico, as orientações curriculares para o ensino de Biologia apresentam limitações no que se refere à promoção do Letramento Científico, especialmente em seus níveis mais avançados, relacionados à investigação, à contextualização e à participação crítica dos estudantes.

Síntese comparativa entre os documentos curriculares do Brasil e do Paquistão

A comparação entre os documentos curriculares do Brasil e do Paquistão evidencia diferenças significativas na forma como o Letramento Científico é incorporado ao ensino de Biologia. Enquanto a BNCC apresenta diretrizes que favorecem a investigação, a contextualização e a participação ativa dos estudantes, o SNC prioriza a padronização curricular e a transmissão de conteúdos científicos.

O Quadro 1 sintetiza os principais aspectos identificados na análise comparativa, destacando elementos relacionados à concepção de ensino, ao papel do estudante e do professor e à presença de práticas associadas ao Letramento Científico.

Quadro 1 - Síntese comparativa do Letramento Científico nos documentos curriculares do Brasil e do Paquistão

Aspectos analisados	Brasil – BNCC	Paquistão – SNC
Concepção de ensino de Biologia	Ênfase na compreensão conceitual articulada à investigação e à contextualização	Ênfase na transmissão de conteúdos e na padronização curricular
Presença do Letramento Científico	Implícita, associada a competências, habilidades e práticas investigativas	Restrita, com foco predominante no domínio conceitual
Papel do estudante	Protagonista do processo de aprendizagem, com incentivo à investigação e à participação ativa	Papel majoritariamente passivo, centrado na assimilação de conteúdos

Papel do professor	Mediador do processo de ensino-aprendizagem e organizador de situações investigativas	Transmissor de conteúdos científicos previamente definidos
Metodologias sugeridas	Valorização de práticas investigativas, problematização e contextualização	Predomínio de abordagens expositivas e orientadas à memorização
Influências socioculturais	Maior abertura à contextualização social e ambiental do conhecimento científico	Forte influência de fatores culturais e religiosos sobre o currículo
Potencial para o desenvolvimento do LC	Favorece níveis mais complexos de Letramento Científico	Aproxima-se de níveis mais elementares, relacionados à Alfabetização Científica

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os resultados evidenciam que, embora ambos os documentos reconheçam a importância do ensino de Biologia, as diretrizes curriculares analisadas apresentam concepções distintas quanto às finalidades do ensino e às possibilidades de promoção do Letramento Científico, refletindo contextos educacionais, culturais e institucionais específicos.

DISCUSSÃO

10

Os resultados deste estudo evidenciam que o Letramento Científico assume configurações distintas nos documentos curriculares que orientam o ensino de Biologia no Brasil e no Paquistão, o que pode ser compreendido à luz das diferentes concepções de educação científica discutidas na literatura. Conforme destacam Lorenzetti e Delizoicov (2001), a educação científica pode orientar-se tanto para a simples aquisição de conhecimentos conceituais quanto para a formação de sujeitos capazes de utilizar a ciência de forma crítica em contextos sociais. Essa distinção conceitual mostra-se central para interpretar os contrastes identificados entre a Base Nacional Comum Curricular e o *Single National Curriculum*.

No caso brasileiro, a BNCC apresenta orientações curriculares que dialogam com uma concepção ampliada de Letramento Científico, ainda que o termo não seja explicitamente empregado no documento. A ênfase em competências relacionadas à investigação, à argumentação e à contextualização do conhecimento científico aproxima-se do entendimento de Letramento Científico proposto por Lorenzetti e Delizoicov (2001), segundo o qual a educação em Ciências deve possibilitar aos estudantes não apenas compreender conceitos, mas também interpretar fenômenos, analisar informações científicas e posicionar-se criticamente

dante de questões que permeiam o cotidiano. A valorização de práticas investigativas e da participação ativa dos estudantes, evidenciada nos resultados, reforça essa aproximação.

Essa orientação curricular também pode ser compreendida a partir da proposta de Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020), que concebem o Letramento Científico como um processo contínuo, organizado em diferentes níveis de complexidade. As autoras argumentam que níveis mais avançados de LC envolvem a aplicação do conhecimento científico em situações reais, a tomada de decisões fundamentadas e a articulação entre ciência e sociedade. Nesse sentido, as diretrizes da BNCC, ao enfatizarem a contextualização dos conteúdos de Biologia e o protagonismo discente, criam condições favoráveis para o desenvolvimento desses níveis mais complexos de Letramento Científico, especialmente em temas relacionados à saúde, ao ambiente e à sustentabilidade.

Por outro lado, a análise do *Single National Curriculum* evidencia uma concepção de ensino de Biologia mais próxima do que Lorenzetti e Delizoicov (2001) definem como Alfabetização Científica. O predomínio da transmissão de conteúdos, da memorização e da padronização curricular indica uma orientação centrada na aquisição de conhecimentos básicos, com menor ênfase na aplicação crítica desses conhecimentos em contextos sociais. Conforme apontam Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020), quando o ensino de Ciências se restringe a esse nível, as possibilidades de desenvolvimento do Letramento Científico tornam-se limitadas, especialmente no que se refere à problematização e à tomada de decisões informadas.

Os resultados também evidenciam que fatores socioculturais exercem influência significativa sobre a organização curricular e sobre as possibilidades de promoção do Letramento Científico. No contexto paquistanês, a forte presença de elementos culturais e religiosos no currículo de Biologia, especialmente em temas como evolução e reprodução humana, contribui para restringir abordagens investigativas e debates críticos. Lorenzetti e Delizoicov (2001) ressaltam que o Letramento Científico pressupõe a possibilidade de questionamento, argumentação e reflexão sobre os conhecimentos científicos, condições que se tornam limitadas quando determinados conteúdos são tratados de forma prescritiva ou pouco problematizadora.

Bertoldi (2020) contribui para aprofundar essa discussão ao problematizar as distinções entre Alfabetização Científica e Letramento Científico, destacando que abordagens centradas exclusivamente na transmissão de conteúdos tendem a restringir a formação científica a níveis elementares. Para a autora, o Letramento Científico assume um caráter mais abrangente ao articular conhecimentos científicos, práticas sociais e posicionamento crítico frente às

informações veiculadas na sociedade. Sob essa perspectiva, os achados deste estudo indicam que o currículo paquistanês aproxima-se de uma concepção mais restrita de educação científica, enquanto o currículo brasileiro apresenta maior convergência com uma abordagem orientada ao Letramento Científico.

No contexto brasileiro, contudo, é importante reconhecer, conforme destaca Bertoldi (2020), que a presença de orientações curriculares alinhadas ao Letramento Científico não garante, por si só, sua efetivação nas práticas pedagógicas. Ainda assim, a BNCC, ao valorizar a investigação, a contextualização e a participação ativa dos estudantes, estabelece um marco normativo que amplia as possibilidades de implementação de práticas pedagógicas coerentes com os pressupostos do Letramento Científico discutidos na literatura.

A análise comparativa entre Brasil e Paquistão reforça, portanto, a compreensão de que o Letramento Científico não se configura como um conceito universalmente aplicado, mas como uma construção dependente de escolhas curriculares, concepções pedagógicas e contextos socioculturais específicos. Conforme argumentam Ruppenthal, Coutinho e Marzari (2020), a promoção do Letramento Científico exige currículos que ultrapassem a memorização de conteúdos e favoreçam a integração entre conhecimento científico, práticas sociais e tomada de decisões. Os resultados deste estudo indicam que tais condições estão mais explicitamente presentes no currículo brasileiro do que no paquistanês, evidenciando diferentes possibilidades de formação científica no ensino de Biologia.

12

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar comparativamente como o Letramento Científico é abordado nos documentos curriculares que orientam o ensino de Biologia no Brasil e no Paquistão, a partir da Base Nacional Comum Curricular e do Single National Curriculum. A análise documental evidenciou que, embora ambos os países reconheçam a importância da educação científica, as diretrizes curriculares analisadas expressam concepções distintas acerca das finalidades do ensino de Biologia e das possibilidades de promoção do Letramento Científico no contexto escolar.

Os resultados indicam que o documento brasileiro apresenta orientações mais alinhadas a uma concepção ampliada de Letramento Científico, ao valorizar práticas investigativas, a contextualização dos conhecimentos científicos e o protagonismo discente. Ainda que o termo Letramento Científico não seja explicitamente definido na BNCC, os princípios que estruturam o ensino de Biologia favorecem a compreensão crítica da ciência e a aplicação do conhecimento

científico em situações sociais e cotidianas. Por outro lado, o currículo paquistanês revela uma abordagem mais restrita, centrada predominantemente na padronização dos conteúdos e na transmissão de conhecimentos conceituais, aproximando-se de uma perspectiva vinculada à Alfabetização Científica.

A comparação entre os documentos evidencia que as diferenças observadas não se limitam a escolhas pedagógicas isoladas, mas refletem contextos socioculturais, institucionais e curriculares específicos. No caso do Paquistão, fatores culturais e religiosos exercem influência significativa sobre a organização do currículo de Biologia, restringindo, em alguns casos, a problematização científica e o desenvolvimento do pensamento crítico. No Brasil, embora persistam desafios relacionados à implementação curricular, as diretrizes analisadas apontam maior abertura para abordagens que favorecem o desenvolvimento do Letramento Científico.

Dessa forma, as considerações finais reforçam que a promoção do Letramento Científico no ensino de Biologia depende não apenas da presença do conceito nos documentos curriculares, mas, sobretudo, das concepções de ensino que orientam a organização do currículo e as práticas pedagógicas dele decorrentes. Currículos que priorizam a investigação, a contextualização e a participação ativa dos estudantes tendem a ampliar as possibilidades de formação científica crítica, enquanto abordagens excessivamente prescritivas limitam esse processo.

Por fim, este estudo contribui para o campo da educação em Ciências ao evidenciar como diferentes orientações curriculares podem favorecer ou restringir o desenvolvimento do Letramento Científico no ensino de Biologia. Como limitação, destaca-se o foco exclusivo na análise documental, o que não permite inferir diretamente sobre a efetivação das diretrizes curriculares nas práticas escolares. Nesse sentido, investigações futuras podem aprofundar a análise a partir de estudos empíricos que examinem como essas orientações são concretizadas no cotidiano das escolas e na atuação docente, ampliando a compreensão sobre os impactos curriculares na formação científica dos estudantes.

13

REFERÊNCIAS

- BERTOLDI, A. “Alfabetização científica” versus “letramento científico”: um problema de denominação ou uma diferença conceitual? *Revista Brasileira de Educação*, v. 25, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/zWmkbLPy9cwKRh9pvFfryJb/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2026.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 16 jan. 2026.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2001; 3(1): 45-61. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/N36pNx6vryxdGmDLf76mNDH/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 16 jan. 2026.

PAKISTAN. Single National Curriculum: Biology. Islamabad: Ministry of Federal Education and Professional Training, Government of Pakistan, 2020.

RUPPENTHAL, R.; COUTINHO, C.; MARZARI, M. R. B. Alfabetização e letramento científico: dimensões da educação científica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 10, e7559109302, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/9302>. Acesso em: 16 jan. 2026.