

A alfabetização científica na formação inicial de professores de Ciências e Biologia e sua contribuição para a justiça social

Stephani Gonçalves Fagundes ^I



Julio Cesar Bresolin Marinho ^{II}



Resumo

A pesquisa apresentada é oriunda de indagações e investigações que estão sendo desenvolvidas por nós, sobre a aposta da Alfabetização Científica (AC), no Ensino de Ciências e Biologia, como contribuição para construção de uma escola socialmente justa. O estudo configura-se como um ensaio teórico, no qual procuramos expor e discutir os seguintes aspectos: AC e o Ensino de Ciências; AC e os domínios do conhecimento científico; Escola socialmente justa; AC e suas implicações na formação de professores de Ciências e Biologia. Para aprofundar a exposição, elencamos autores como: Lorenzetti; Lorenzetti e Delizoicov; Chassot; Krasilchik e Marandino; Sasseron e Carvalho; Silva e Sasseron; Mendes e Machado; Sasseron e Orofino; Libâneo; Silva Maria; Moraes; D'ávila; Epaminondas; Smania-Marques; Garcia Da Silva. As reflexões da análise evidenciaram a necessidade de criar mais espaços no currículo para discussão, problematização e prática da AC na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Os docentes precisam entender AC não apenas como um movimento formativo esporádico, mas como um objetivo pedagógico permanente que busca propiciar aos estudantes habilidades, comportamentos e atitudes subsidiados pela Ciência e aliados a valores morais e de justiça social.

Palavras-chave: Alfabetização científica; justiça social; formação de professores; ensino de Ciências; ensino de Biologia.

I. Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Brasil. E-mail: stephani21fagundes@gmail.com

II. Doutorado em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde, associação ampla entre as instituições UFRGS, UFSM e FURG com período sanduíche em Universidade de Cabo Verde. Professor adjunto na Universidade Federal do Pampa, UNIPAMPA, Brasil. E-mail: marinhojcb@gmail.com.

Science literacy in the initial education of Science and Biology teachers and its contribution to social justice

Abstract

The research presented here stems from questions and investigations that we have been developing regarding the role of Scientific Literacy (SL) in Science and Biology Education, as a contribution to the construction of a socially just school. The study is configured as a theoretical essay, in which we seek to present and discuss the following aspects: SL and Science Education; SL and the domains of scientific knowledge; the socially just school; and SL and its implications for the education of Science and Biology teachers. To deepen the discussion, we draw upon authors such as: Lorenzetti; Lorenzetti and Delizoicov; Chassot; Krasilchik and Marandino; Sasseron and Carvalho; Silva and Sasseron; Mendes and Machado; Sasseron and Orofino; Libâneo; Silva Maria; Moraes; D'ávila and Epaminondas; Smania-Marques; Garcia Da Silva. The reflections from the analysis highlighted the need to create more spaces within the curriculum for the discussion, problematization, and practice of Scientific Literacy in the initial education of Science and Biology teachers. Teachers need to understand SL not only as a sporadic formative movement, but as a permanent pedagogical objective that seeks to provide students with skills, behaviors, and attitudes supported by science and aligned with moral values and social justice.

Keywords: Scientific literacy; social justice; teacher education; Science education; Biology education.



La alfabetización científica en la formación inicial de profesores de Ciencias y Biología y su contribución a la justicia social

Resumen

La investigación presentada surge de las preguntas e investigaciones que estamos desarrollando sobre la apuesta por la Alfabetización Científica (AC) en la Enseñanza de las Ciencias y la Biología, como una contribución para la construcción de una escuela socialmente justa. El estudio se configura como un ensayo teórico, en el cual buscamos exponer y discutir los siguientes aspectos: la AC y la Enseñanza de las Ciencias; la AC y los dominios del conocimiento científico; la escuela socialmente justa; y la AC y sus implicaciones en la formación de profesores de Ciencias y Biología. Para profundizar en la exposición, seleccionamos autores como: Lorenzetti; Lorenzetti y Delizoicov; Chassot; Krasilchik y Marandino; Sasserón y Carvalho; Silva y Sasserón; Mendes y Machado; Sasserón y Orofino; Libâneo; Silva Maria; Moraes; D'ávila y Epaminondas; Smania-Marques; García Da Silva. Las reflexiones del análisis evidenciaron la necesidad de crear más espacios en el currículo para la discusión, problematización y práctica de la Alfabetización Científica en la formación inicial de profesores de Ciencias y Biología. Los docentes necesitan comprender la AC no solo como un movimiento formativo esporádico, sino como un objetivo pedagógico permanente que busca proporcionar a los estudiantes habilidades, comportamientos y actitudes fundamentados en la ciencia y articulados con valores morales y de justicia social.

Palabras clave: Alfabetización científica; justicia social; formación de profesores; enseñanza de las Ciencias; enseñanza de la Biología.



Introdução

Em um mundo assolado por mudanças climáticas, pseudociências, *fake News*, pandemias, aumento de migrações e uma grande enxurrada de notícias advindas das mídias sociais, estamos experienciando diversas formas de violação dos direitos humanos em um contexto global (Silva; Sasseron, 2021). Nunca ficamos tão vulneráveis perante um constante fluxo de informações, as quais nem sempre estão corretas ou são verdadeiras. Saber utilizar corretamente as novas tecnologias da informação e comunicação, assim como também saber lidar com os desafios ambientais resultantes do aquecimento global se torna imprescindível. Nesse sentido o Ensino de Ciências e Biologia tem uma grande tarefa e responsabilidade, visto que é de suma importância que os estudantes adquiram ferramentas que possam ser úteis no seu cotidiano para identificar, analisar e se posicionar de forma crítica e questionadora frente aos desafios do século XXI.

Nesse contexto, compreendemos que é importante que os futuros professores de Ciências e Biologia pensem em como possam introduzir os conceitos da Ciência aos alunos, para “imunizá-los” contra esse bombardeio de informações e inovações constantes. Concebemos que se faz necessário o desenvolvimento de estratégias didáticas dentro do Ensino de Ciências que promovam a reflexão por parte do aluno, a apropriação adequada dos conceitos e do método científico que, se bem apreendido, no dia a dia, pode ser de grande ajuda na resolução dos desafios constantes da vida moderna.

De acordo com Silva e Sasseron (2021), atualmente, estamos vivenciando um momento de crise ambiental e injustiças sociais, em que a atribuição de quem anuncia não se limita a agentes específicos e não é analisada por mecanismos de avaliação e monitoramento já estabelecidos nos veículos de comunicação tradicionais. Pontos de vista e sugestões de conhecimento são exibidos e mostrados ao público de maneira abrangente e irrestrita, sem compromisso



com os fatos e, na mesma hora já são visualizados e compartilhados (Silva; Sasseron 2021).

O Ensino de Ciências objetiva a formação do sujeito que possibilite resolver os problemas do cotidiano, levando em consideração os saberes produzidos pela Ciência e as metodologias de construção de conhecimento próprios do âmbito científico (Sasseron; Machado, 2017). Os autores ainda nos elucidam que ao propor as disciplinas consideradas como “Científicas”, estas precisam estar relacionadas à realidade do estudante, de maneira que teorias e leis científicas consigam explicar os fenômenos naturais, contrapondo o conceito teórico dos fatos do ambiente em nosso dia a dia. Nesse sentido, a Alfabetização Científica pode ser considerada determinante para um ensino de Ciências crítico, de qualidade, que promova a participação social do estudante.

Compreendemos que a Alfabetização Científica é uma perspectiva potente para a transformação e participação social crítica e ativa na sociedade atual, em que o indivíduo poderá, baseado no conhecimento científico, escolher, decidir e pensar sobre o seu futuro e futuro da sociedade, com responsabilidade, com criticidade, baseado em fundamentos da Ciência, respeitando o meio ambiente e a vida. Dessa forma, tal temática vem nos motivando, nos últimos anos, e nos provoca a apresentar esse ensaio teórico que irá congrega os seguintes pontos de discussão: Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências; Alfabetização Científica e os domínios do conhecimento científico; Escola socialmente justa; Alfabetização Científica e suas implicações na formação de professores de Ciências e Biologia.

O estudo configura-se como um ensaio teórico, pelo fato de consistir em “exposição lógica e reflexiva e em argumentação rigorosa com alto nível de interpretação e julgamento pessoal” (Severino, 2007, p. 206). Para essa exposição, elencamos os seguintes autores para diálogo: Lorenzetti (2000), Lorenzetti; Delizoicov (2001), Chassot (2003; 2008), Krasilchik; Marandino (2007), Sasseron; Carvalho (2011), Silva; Sasseron (2021), Mendes; Machado



(2024), Sasseron; Orofino (2025), Libâneo (2025), Silva Maria; Moraes; D'ávila (2025), Epaminondas; Smania-Marques; Garcia Da Silva (2025).

Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências

A Alfabetização Científica pode ser entendida como um processo formativo sobre Ciência, abrangendo a apropriação dos conhecimentos, das práticas e dos valores científicos pelos sujeitos, de modo que eles estejam preparados para compreender e analisar situações, resolver problemas, tomar decisões e exercer plenamente sua cidadania em uma sociedade cada vez mais permeada por Ciência e tecnologia (Laugksch, 2000).

Para Chassot (2008) a Alfabetização Científica é um conjunto de conhecimentos que auxilia a sociedade a fazer a leitura do mundo onde estão. Sob esse olhar, Ceolin, Chassot e Nogaro (2015) nos elucidam que os estudantes carecem de ter o entendimento sobre Ciências, mas também sobre saber usar esse conhecimento para serem críticos, mediadores e atuarem com o objetivo do bem estar coletivo. Ao professor, é imprescindível conhecer e visualizar as múltiplas aplicações e benefícios da Ciência na melhora da qualidade de vida, como também, as limitações e consequências nefastas da mesma, quando está não é utilizada de maneira ética e adequada.

Chassot (2003) defende a concepção de Ciência como uma linguagem construída pelos humanos para explicar o mundo natural, conceituando, dessa maneira, que a Alfabetização Científica proporciona a leitura desta linguagem, na qual a natureza está escrita. Destaca ainda, o aspecto da inclusão social, pois além de compreender a Ciência, permite às pessoas a se integrarem ao mundo em que vivemos; o alfabetizado cientificamente conhece a Ciência, sua utilidade e limitações e, compreende que é necessário a transformação do mundo, estando assim preparado para tomar decisões.

De acordo com Lorenzetti (2000) a Alfabetização Científica pode ser considerada o processo pelo qual a linguagem das Ciências da Natureza alcança novos sentidos, constituindo um modo para que o sujeito amplie seu



universo de conhecimento, sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Estes conhecimentos apreendidos serão de suma importância para sua participação na sociedade, auxiliando-o na tomada de decisão que envolvam o conhecimento científico.

Norris e Phillips (2003) nos falam que o sentido da Alfabetização Científica compreende uma multiplicidade de habilidades e conhecimentos referente à Ciência, de forma a englobar: a habilidade de distinguir o que é Ciência do que não é Ciência, de acordo com o método científico, de usar o conhecimento científico para a solução de problemas; também o entendimento da Ciência e de suas aplicações, levando em conta a Natureza da Ciência e seu vínculo com a cultura; a avaliação dos benefícios e riscos da Ciência e uso do conceitos necessários para participar de questões sociocientíficas.

Atualmente também há o conceito de Alfabetização Científica Biológica. Segundo Angelo, Silva e Motokane (2025) os sujeitos alfabetizados biologicamente entendem os princípios e conceitos essenciais da Biologia, em suas distintas disciplinas, compreendem as características dos conhecimentos e métodos desta Ciência, a Natureza da Biologia, como também os processos históricos, sociais, culturais, econômicos, filosóficos, éticos, ambientais implicados na preparação e legitimação do seu escopo de conhecimento e em sua repercussão na sociedade; ademais, se espera que desenvolvam controle de atenção, pensamento crítico, tomada de decisão, criatividade, expertise, controle inibitório, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho, entre outros.

Segundo Ward *et al.* (2009), existe uma lacuna de entendimento sobre Ciência entre diferentes grupos de indivíduos. De acordo com Sessa e colaboradores (2019) é fundamental relacionar a educação científica nas escolas não só com o entendimento de Ciência, mas associá-las com questões sociais, tecnológicas, políticas e econômicas; essa mobilização transforma o Ensino de Ciências em ferramenta para a compreensão do conhecimento científico e de que maneira ele está inserido na sociedade.



Hodson (2010) compreende que as questões sociocientíficas devem ser abordadas a partir de contextos locais, regionais/nacionais e por fim, globais, como também atendendo aos interesses específicos dos alunos, com foco em sete áreas diferentes: saúde humana, recursos hídricos, terrestres e minerais; alimentação e agricultura; recursos e consumo de energia, indústria; compartilhamento e disseminação de informações; ética e responsabilidade na pesquisa científica e em seus produtos e aplicações. O autor nos diz ainda que essa abordagem baseada em questões inclui quatro (4) níveis de complexidade (Quadro 1):

Quadro 1 – Os quatro (4) níveis de complexidade da abordagem baseada em questões.

Nível	Características
1	se designa a entender o impacto social das mudanças na Ciência e tecnologia e reconhecer que ambas, em sua grande maioria, são determinadas culturalmente
2	está relacionado em reconhecer que as decisões sobre pesquisa e sobre o desenvolvimento científico e tecnológico são tomadas em defesa de interesses próprios e que benefícios para alguns podem acontecer em detrimento a outros e, identificar que o aprimoramento científico/tecnológico está intrinsecamente associado à distribuição de riqueza e poder
3	nos fala sobre construir as próprias opiniões e estabelecer os próprios princípios e valores que orientam a tomada de decisões, reconhecendo o que é realmente importante para o estudante por trás de suas ações
4	aborda o preparo e atuação em questões sociocientíficas e ambientais

Fonte: Organizado pelos autores com base em Hodson (2010).

Neste contexto social, a ação dos professores é primordial para o desenvolvimento do pensamento científico dos alunos; e os espaços para formação de professores podem ser considerados privilegiados e primordiais para análise, reflexão, discussão de práticas para construção de conhecimento (Sessa *et al.* 2019). A formação de professores é um *locus* privilegiado de debate sobre o Ensino de Ciências e de como isso pode orientar/influenciar as práticas dos futuros professores (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2011). Sarti (2021) nos fala que é demandado dos docentes competências associadas à criticidade, que frequentemente não são desenvolvidas na formação inicial e



continuada, as quais são, comumente, de natureza teórica e técnica, ou pouco analíticas.

Segundo Oliveira e Garcia (2024), para promover a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências, o docente deve reavaliar o currículo, construir autonomia e elaborar projetos de ensino que tratem de temas significativos de interesse dos alunos; reconsiderando suas concepções e práticas pedagógicas, o professor viabiliza que o estudante envolva-se de modo autônomo, crítico e ativo na construção do conhecimento científico e que desenvolvam aprendizagens que promovam a transformação da sociedade e do mundo em que vivem.

Embora tenhamos várias conceituações para Alfabetização Científica, no entendimento de Freitas e Dias (2026), o seu objetivo principal reside nela “não se limita à memorização de conteúdos, mas deve promover a compreensão crítica e contextualizada da Ciência. Trata-se de formar cidadãos capazes de interpretar e intervir na realidade com base no conhecimento científico (Freitas; Dias, 2026, p.10). Assim, compreendemos a importância da Alfabetização Científica no Ensino de Ciências residindo na compreensão de que a Ciência aprendida na escola pode auxiliar na tomada de pequenas ou grandes decisões como: ter a noção do uso prescrito e adequado dos antibióticos; a engajar-se nas decisões que influenciam e impactam o meio ambiente, sobretudo nesse momento de mudanças climáticas.

É importante compreender que a Ciência não está apenas na escola, inserida no conteúdo teórico, ou nas pesquisas científicas no laboratório das universidades. O estudante precisa visualizar que a Ciência está no seu cotidiano, à exemplo da Ciência aplicada: na luz elétrica; nas vacinas; no *wifi*; na geladeira, que conserva a temperatura dos alimentos; no aquecedor ou no ar-condicionado; nos veículos, como carro e moto; nos medicamentos; no próprio celular, o qual estamos o tempo todo conectados. Ao visualizar a Ciência no cotidiano, ele pode perceber que esses conhecimentos científicos não surgiram



do nada, mas foram construídos e reformulados ao longo de vários séculos da história da Ciência.

É importante conceber a Ciência como empreendimento humano, intrinsecamente ligado ao contexto social, político, econômico, ambiental no qual se encontra, em determinado momento histórico, com seus percalços, erros e, por vezes protocolos distantes da ética em pesquisa, a qual utilizamos atualmente. Apesar dos diversos reveses ao longo do tempo, estabeleceu-se um método científico, o qual é altamente seguro e eficiente, e foi responsável pela descoberta de cura e tratamentos para diversas doenças, auxilia na conservação de espécies ameaçadas de extinção, aumentou a expectativa de vida da população. A Ciência serve a um propósito: aumentar a qualidade de vida da população e, não apenas as elites, mas sim a todos que precisam dela. Assim, concebemos que o conhecimento e a tecnologia não são um privilégio de poucos mas direito de todos, culminando em maior equidade social.

Alfabetização Científica e os Domínios do Conhecimento Científico

A Alfabetização Científica se configura, em diversos trabalhos de pesquisa, da área de Educação em Ciências, atrelada a propósitos educacionais elaborados para ações pedagógicas em que se objetiva a formação dos alunos para o entendimento dos elementos do fazer científico e sua utilização para avaliação de situações e tomada de decisão (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Krasilchik; Marandino, 2007; Sasseron; Carvalho, 2011; Sasseron; Silva, 2021).

Para Sasseron e Silva (2021, p. 5) a Alfabetização Científica como enfoque educacional, possibilita que os alunos sejam introduzidos à elementos da cultura científica, “podendo incorporar as normas e práticas sociais deste campo para uso em avaliação e tomada de decisão”. Para Sasseron e Orofino (2025) o conceito de Alfabetização Científica está atrelado a uma perspectiva formativa na qual os estudantes conhecem os componentes fundamentais do universo científico por meio do Ensino de Ciências, aprendendo e entendendo as normas da Ciência, seus valores e técnicas, como também as circunstâncias



e condições que estão vinculados ao fazer científico. Assim, espera-se que consigam compreender e criticar a Ciência, podendo decidir se irão utilizar ou não o conhecimento científico para atuar nas problemáticas da sociedade atual, em prol da justiça social. Além disso, as pesquisadoras explicitam que não se almeja, com a promoção da Alfabetização Científica, a formação de cientistas, mas a formação de cidadãos que, vivendo em uma sociedade em que os métodos e produtos da Ciência se fazem presente no dia a dia, possam compreender informações relacionadas a mesma, podendo avaliar e validar esses conhecimentos, a partir dos conceitos, ou da busca de elementos que evidenciem os critérios envolvidos na construção da informação, em especial no que se refere a área do conhecimento e à existência de perspectivas sociais e epistemológicas que embasam sua hipótese e investigação.

Silva e Sasseron (2021) discutem em seu trabalho as ideias de Roberts (2011) e Valladares (2021) sobre as diferentes concepções da Alfabetização Científica. De acordo com Valladares (2021) existem as visões I e II da Alfabetização Científica preconizadas por Roberts (2011), sendo que a primeira (I) considera a atividade científica como um empreendimento intelectual, que tem por objetivo o entendimento das explicações científicas atualmente consideradas válidas e a mobilização de competências vinculadas aos procedimentos de investigação científica. A visão II decorre das pesquisas em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que aprofundam o debate sobre as consequências das atividades científicas e tecnológicas na sociedade, como também a tomada de decisão responsável, referente aos problemas individuais e coletivos, que tornaram mais complexas as concepções de Alfabetização Científica. A autora insere uma terceira (III) visão de AC que é caracterizada pela importância da participação ativa das discussões sobre Ciências e o engajamento em desafios sociocientíficos envolvidos com princípios como igualdade e justiça social, visando o bem comum em nível local e global.

Sasseron e Orofino (2025) embasadas nas ideias de Duschl (2008) e Stroupe (2014) propõem o desenvolvimento da Alfabetização Científica



atreladas às concepções dos Domínios Científicos, sendo esses: Domínio Conceitual, Domínio Epistêmico, Domínio Social e Domínio Material (Quadro 2), os quais devem ser trabalhados de forma integrada. As autoras entendem que os domínios expressam partes de um conjunto interligado para construção e avaliação de conhecimentos na área das Ciências, como também entendem que alfabetizar cientificamente está associado ao contato com elementos culturais do fazer científico e, sugerem uma abordagem dos domínios com coerência e sequência lógica, possibilitando efetivar processos nos quais a Ciência seja reconhecida como ação social para o desenvolvimento do conhecimento sobre os fenômenos da natureza e situações e a eles vinculadas.

Quadro 2 - Domínios do conhecimento científico e suas características.

Domínio Científico	Características
Domínio Conceitual (DC)	• está relacionado aos conceitos, leis, teorias e aos mecanismos para pensar cientificamente; • o conteúdo é valorizado historicamente e pode se dizer que é o domínio que se manifesta no ensino de Ciências; • na concepção III da AC, o domínio conceitual não pode ser trabalhado de forma isolada, mas deve ser desenvolvido de maneira interligada com os outros domínios - material, epistêmico, social.
Domínio Epistêmico (DE)	• está associado aos processos de construir e analisar conhecimentos acerca dos fenômenos naturais; • pode estar atrelado a procedimentos de investigação para entender alguma coisa, o que não se limita ao uso de experimentos, mas principalmente, aos mecanismos e atividades que possibilitam a formulação, a análise crítica e a validação de conhecimentos científicos - tais atividades são práticas sociais da Ciência, isto é, requer o DS; • se faz necessário, também, o DM, uma vez que os recursos são essenciais para formulação e validação do conhecimento em Ciências.
Domínio Social (DS)	• expressa a compreensão de como se produz o conhecimento científico e dos critérios utilizados para analisá-lo e validá-lo; • sempre que práticas compartilhadas no âmbito da comunidade científica são colocadas em debate e abordadas na escola, é provável que o DS do conhecimento científico esteja sendo construído; • existe a possibilidade desta perspectiva ocorrer de modo tradicional, isto é, apenas sendo ilustradas as normativas e métodos socializados pelos cientistas durante as atividades de construção do conhecimento, como também é exequível que, em sala de aula, alunos se envolvam-se com o DS do conhecimento científico em contextos em que, por exemplo, há debate sobre a adaptação de um jeito de investigar uma situação ou sobre a legitimidade de um dado frente ao problema analisado.

(Continua)



(Continuação)

Domínio Científico	Características
Domínio Material (DM)	• fala sobre a elaboração, utilização e adequação de instrumentos de pesquisa bem como aos métodos concebidos intelectualmente para estruturar e fundamentar o trabalho; • os conhecimentos produzidos estão estreitamente ligados a tais recursos e estratégias cognitivas, por exemplo, o entendimento do mundo microscópico se faz por meio de tais ferramentas ópticas e a interpretação de lâminas e objetos aumentados também envolve um nível de interpretação do mundo visual; • representações gráficas, ilustrações, desenhos, figuras também representam componentes típicos do DM do conhecimento científico.

Fonte: Organizado pelos autores com base em Sasseron e Orofino (2025).

Silva e Sasseron (2021) nos esclarecem que, no contexto de ensino e aprendizagem, o desenvolvimento da Alfabetização Científica para a transformação social requer a mobilização dos quatro domínios do conhecimento científico de forma articulada com a finalidade de efetivar práticas científicas em situações didáticas como meio para consolidação dos objetivos educacionais.

Escola socialmente justa

Em consonância com a Alfabetização Científica e os domínios do conhecimento científico, Libâneo (2025) nos fala da justiça social na escola, apresentando que existem duas concepções opostas de finalidades e funções das escolas: a neoliberal e a sociocrítica ou progressista. A neoliberal, perspectiva dominante no sistema educacional brasileiro, é marcada pelo currículo tecnicista de resultados e pela cultura de desempenho, objetivando a formação de habilidades produtivas por meio da capacitação para o trabalho de acordo com os interesses do mercado. Já a progressista, pautada na educação para a emancipação do indivíduo, busca o aprimoramento das potencialidades humanas dos estudantes mediante os conceitos da Ciência, da Arte, do incentivo do senso crítico, do desenvolvimento de valores morais coletivos e maneiras inovadoras de engajamento na vida social, profissional e cultural.



Além disso, o autor nos fala que na visão sociocrítica da escola, o trabalho docente reside em atuar na formação e desenvolvimento dos estudantes, com o intuito de colaborar com o aprimoramento de seus talentos, proporcionando a cada estudante a oportunidade de desenvolver plenamente suas habilidades cognitivas por meio dos conceitos em contato direto com a diversidade cultural, social e material. Assim, dentre as diversas finalidades e funções da escola sociocrítica, podemos destacar a de auxiliar seus estudantes a crescerem e se aprimorarem como indivíduos, promovendo a eles a assimilação de competências essenciais, inclusive de natureza cognitiva, como autoconhecimento, auto-suficiência e integração social (Libâneo, 2025).

Para Libâneo (2025), a educação escolar consiste em processos únicos de incorporação, pelos estudantes, da cultura e da Ciência, desenvolvidas social e historicamente, como os signos culturais, “instrumentos psicológicos”, que auxiliam a sistematizar seu comportamento e suas atividades, por meio do processo de interiorização. Dessa maneira, as instituições de ensino atingem sua função social quando estimulam e expandem as capacidades cognitivas dos estudantes, por meio dos conceitos, trabalhando, dessa forma, no seu aprimoramento intelectual, emocional e moral (Libâneo, 2025).

Para Libâneo (2025), esse processo pedagógico pelo qual os estudantes incorporam competências e aptidões humanas presentes nos conteúdos, desenvolve-se pela ação de indivíduos concretos, com demandas próprias, interesses, razões, incluídos em contextos sociais, culturais e materiais. De acordo com o pesquisador, isso quer dizer que a assimilação dos conteúdos curriculares pelos estudantes passa por razões particulares e sociais para o estudo, os quais estão interligados às suas condições sociais, culturais e materiais. Ainda, segundo o autor, isso representa a primeira exigência para uma escola socialmente justa, pois busca disponibilizar essas condições a todos, independente de classe social, etnia, gênero etc., ou seja, um currículo de formação cultural e científica, alinhado pedagogicamente com as condições sociais, culturais e materiais do cotidiano dos estudantes, dessa forma,



estritamente associado com a diversidade sociocultural e as desigualdades sociais.

Em suma, a justiça social no meio escolar se refere em garantir os meios disponibilizar aos estudantes, sobretudo aqueles que mais precisam, a educação científica e cultural necessária, interligada com a pluralidade sociocultural, para o desenvolvimento de propósitos e habilidades para engajar-se nas atividades da coletividade de modo crítico e transformador (Libâneo, 2025). Para o autor, a escola socialmente justa inclui a incorporação de ações metodológicas que compensam as desigualdades sociais de origem e desigualdades escolares com o currículo plural, estratégias didáticas apropriadas e auxílio contínuo aos obstáculos escolares que surgem ao longo do processo de ensino-aprendizagem. Além disso, o pesquisador esclarece que é fundamental saber qual currículo, quais metodologias respondem, de maneira mais significativa, ao dia a dia dos estudantes em suas condições sociais, culturais e materiais de vida, em que se expressa a pluralidade sociocultural, as diferenças individuais e sociais, a convivência entre pessoas de diversas identidades culturais. A assistência à diversidade sociocultural e material dos estudantes no currículo necessita práticas de ensino sólidas que garantam sua adesão nas próprias configurações curriculares, pedagógicas e de gestão do ambiente escolar (Libâneo, 2025).

Em síntese, Libâneo (2025) fala que não é suficiente conhecer as diferenças e as desigualdades, não bastam atividades socioeducativas no âmbito escolar para a valorização da pluralidade social e cultural, ou seja, não é o bastante buscar o cotidiano dos estudantes, da cultura dos mesmos, só para engajá-los a estudar. É necessário o aprimoramento da sua percepção conceitual e sua conexão com o desenvolvimento pessoal dos estudantes, ou seja, do papel do conhecimento na vida fora do ambiente escolar (Libâneo, 2025).

A Alfabetização Científica, vinculada ao trabalho do professor de Ciências e Biologia, nas escolas de Educação Básica, pode contribuir para uma formação de jovens a partir da análise e apropriação dos conhecimentos da Ciência e da Arte, por exemplo. Acreditamos que a Alfabetização Científica serve de



subsídio para um olhar mais reflexivo perante o emaranhado de questões que permeiam a coletividade. Além disso, contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, por meio do seu caráter questionador, cético e curioso diante das problemáticas e (des)informações às quais os estudantes estão expostos, visto que, essas características são inerentes ao cientista e podem ser fomentadas através de um ensino pautado na Alfabetização Científica. Esse conjunto de habilidades objetiva a emancipação do indivíduo para tomar decisões conscientes, junto a um maior ativismo social alicerçado em valores como a justiça social e busca de equidade para todos.

Alfabetização Científica e suas implicações na formação de professores de Ciências e Biologia

Castro e Santos Junior (2025) nos fala que é fundamental as discussões sobre Alfabetização Científica se manifestarem com maior frequência na formação inicial e continuada de professores, pois sua presença promove práticas pedagógicas mais lúcidas e coerentes com os problemas da sociedade atual, potencializando a capacidade transformadora da educação científica nas escolas brasileiras.

Segundo Mendes e Machado (2024) promover a Alfabetização Científica é essencial no contexto escolar atual, considerando que tem como objetivo preparar os alunos para entenderem e se engajarem de maneira crítica com os processos científicos e tecnológicos. Por intermédio da Alfabetização Científica, o sujeito tem a possibilidade de aprimorar comportamentos e princípios fundamentais para analisar e compreender a realidade em que vive, como também fazer escolhas responsáveis para atuar ativamente na sociedade. Ainda, de acordo com os autores, considerando o impacto expressivo que a formação de professores tem no aprimoramento da qualidade do ensino, é de suma importância pesquisar e utilizar abordagens de ensino que buscam fomentar a Alfabetização Científica (Mendes; Machado, 2024).



Silva Maria, Moraes e D'ávila (2025) elucidam que a elaboração do planejamento didático possibilita desenvolver habilidades docentes essenciais, como a cooperação, escuta ativa, habilidade de retórica pedagógica, e que essa experiência consolida o entendimento de que a docência é uma prática contínua de aprendizagem, em que o docente precisa refletir sobre sua práxis e ser flexível conforme a situação. Além disso, os autores explanam que o planejamento auxilia na construção de quatro aprendizagens valiosas: entendimento de que é essencial relacionar os conceitos de maneira significativa; aperfeiçoamento de sensibilidade para o cenário estudantil real; desenvolvimento da perspectiva interdisciplinar para o ensino de Biologia; e consolidação da autonomia e criatividade do professor (Silva Maria; Moraes; D'ávila, 2025).

Nesse sentido, o planejamento é primordial para obtenção dos objetivos educacionais propostos pelos professores, portanto, o plano de aula é uma ferramenta que pode auxiliar o docente a compreender melhor qual é sua intencionalidade com a aula proposta, a finalidade pedagógica da mesma, de onde sair e para onde se quer chegar, utilizando como recurso o planejamento das aulas. O plano de aula pode ser conceituado como uma ferramenta pedagógica que define os conteúdos e atividades de uma ou várias aulas que integram uma disciplina (Goés *et al*, 2015). Segundo Libâneo (1993), o plano de aula pode ser compreendido como a descrição metódica da sequência de atividades que irão ser realizadas pelo docente e um ou mais dias letivos, considerando o que se busca atingir como objetivos junto aos estudantes.

Sob essa perspectiva, o plano de aula pode ser composto por uma sequência didática, na qual teremos inclusos diversos elementos e estratégias didáticas que constituirão uma ou várias aulas com um propósito didático bem estabelecido e determinado, com finalidade pedagógica específica do que, por que, para quem e com qual objetivo ensinar. Dessa forma, a utilização de diferentes metodologias e estratégias didáticas se apresenta como um recurso eficaz e com grande potencial, considerando as diferenças individuais



de aprendizagem de cada pessoa e como cada estudante compreende os conceitos desenvolvidos em sala de aula (Taxini *et al*, 2012). Para Zabala (1998) a sequência didática é um conjunto de atividades sistematizadas, estruturadas e vinculadas para execução de determinados objetivos de aprendizagem que têm início e fim definidos e conhecidos tanto pelo docente quanto pelos estudantes.

Para Epaminondas, Smania-Marques e Garcia Da Silva (2025) a procura por abordagens didáticas inovadoras que proporcionem uma aprendizagem real e relacionada ao contexto dos estudantes é recorrente no Ensino de Biologia; as sequências didáticas (SD) estão incluídas nesse cenário, como um recurso que permite um planejamento sistemático de atividades, as quais sejam capazes, por meio da intermediação dos professores, possibilitar um encontro produtivo entre alunos e o conhecimento científico a ser aprendido. Para os autores, para garantir sua eficácia, esse plano de ensino não pode ser arbitrário, mas embasado em referenciais teóricos e metodológicos, que garantam uma elaboração de design sistematizado e coerente.

A experiência de praticar a elaboração das SD mostrou aos pesquisadores a relevância da colaboração entre professores da Educação Básica e pesquisadores da área de Educação em Ciências, para que os planos de SD sejam tanto teoricamente fundamentados, quanto factíveis para sua aplicação na sala de aula; eles compreenderam que, apesar desses profissionais possuírem conhecimentos de áreas similares, apresentam diferenças, uma sendo de caráter teórico-metodológico e outra mais de caráter prático, ambos os saberes sendo igualmente significativos para o desenvolvimento das SD (Epaminondas; Smania-Marques; Garcia Da Silva, 2025).

As pesquisas mostram que muitos professores têm dificuldades para aplicar estratégias de ensino a aprendizagem que promovam a Alfabetização Científica; dentre os elementos elencados, se ressalta a formação de inicial voltada para a transmissão de conceitos, com quase nenhum destaque para as metodologias ativas e abordagens interdisciplinares, que levem em conta



o cotidiano do aluno, como também, debates sobre a estrutura da Ciência e as relações CTS (Heinrichs *et al.* 2025). Os autores ainda explicitam que a Alfabetização Científica necessita que o professor compreenda maneiras mais eficientes de estruturar o ensino, escolher estratégias de ensino e aprendizagem adequadas, situar os conteúdos com situações do dia a dia do estudante, e fomentar a interdisciplinaridade; nesse viés, o conhecimento pedagógico do docente é crucial para o planejamento de intervenções que estimulem o interesse dos alunos, incentivam a criticidade e promovam a construção de sentido para os conteúdos científicos (Heinrichs *et al.*, 2025). Para Sasseron e Orofino (2025) entender o papel das Ciências e o papel que as informações sobre Ciência têm para a coletividade e trazem para a mesma, passam a ser fatores essenciais para planejar ações que objetivem o desenvolvimento da AC.

Considerações finais

A exposição teórica que apresentamos nos possibilitou evidenciar as potencialidades que estratégias de ensino e aprendizagem, que promovam a Alfabetização Científica, possuem para o Ensino de Ciências e Biologia. Pensar um ensino pautado na Alfabetização Científica, nos possibilita caminhar para o desenvolvimento da justiça social na escola, com características progressistas, pautada na educação para a emancipação do indivíduo. No entanto, para que isso seja possível é necessário que a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, nos cursos de licenciatura, proporcionem espaços no currículo para discussão, problematização e prática da Alfabetização Científica. Dessa maneira, proporcionando aos futuros professores de Ciências e Biologia os recursos necessários para implementação da Alfabetização Científica em suas aulas, teremos não apenas um momento formativo esporádico e esparso, mas como um objetivo educacional claro, bem definido. Acreditamos que é necessária a intencionalidade didática do docente para promover um Ensino de Ciências e Biologia contextualizado, aliado às problemáticas atuais, que apresente significado para os estudantes, promovendo um maior engajamento



social e realizando transformações estruturais, na busca de uma sociedade mais justa.

Referências

ANGELO, José Adriano Cavalcante; SILVA, Adjane da Costa Tourinho e; MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Alfabetização Biológica: uma proposta de modelo com base em níveis e dimensões. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 1-31, dez. 2025. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/4166>. Acesso em: 19 jul. 2026.

CASTRO, Gabriel Pinheiro de; SANTOS JUNIOR, Romulo Alves. Alfabetização Científica na Formação de Professores: Análise Quali-Quantitativa de sua Produção no Brasil. **Revista Ensinar (RENSIN)**, Piauí, v. 3, n. 1. p. 1-9, 2025. Disponível em: <https://bio10publicacao.com.br/ensinar/article/view/620>. Acesso em: 19 jul. 2026.

CEOLIN, Izaura; CHASSOT, Attico Inácio; NOGARO, Arnaldo. Ampliando a Alfabetização Científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos. **Revista Fórum Identidades**, Itabaiana/SE, v. 18, p. 13-34, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/forumidentidades/article/view/4751>. Acesso em: 19 jul. 2026.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

CHASSOT, Attico Inácio. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, abr. 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt> Acesso em: 19 jul. 2026.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DUSCHL, Richard. Science education in three-part harmony: balancing conceptual, epistemic and social learning goals. **Review of Research in Education**, Thousand Oaks, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0091732X07309371> Acesso em: 19 jul. 2026.



EPAMINONDAS, Yuri Gabriel Paulo; SMANIA-MARQUES, Roberta; GARCIA DA SILVA, Michelle. Modelo de reconstrução Educacional e o desenvolvimento de sequências didáticas: relatos de um professor de Biologia em formação inicial. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, v. 18, n. 1, p. 41-63, 2025. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/1717> Acesso em: 19 Jul. 2026.

FREITAS, Fabiana Martins de; DIAS, Márcia Adelino da Silva. Alfabetização Científica e Letramento Científico: Debates Conceituais e seus Desdobramentos na Formação dos Sujeitos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)**, Florianópolis, v.26, p.1-26, jan./dez. 2026. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/59625> Acesso em: 20 jul. 2026.

HEINRICHS, Marcelo Martin; APARECIDA SOUZA MESQUITA, Fabriny; TERESINHA WERNER DA ROSA, Cleci; LOCATELLI, Aline. Alfabetização Científica no Ensino Médio: Desdobramentos e Implicações para o Processo de Ensino Aprendizagem - Uma Revisão de Estudos. **Revista Signos**, Lajeado, RS, v. 46, n. 1, p. 604-632, 2025. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/4164> Acesso em: 19 jul. 2026.

HODSON, Derek. Science Education as a Call to Action. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education**, Philadelphia, v. 10, n. 3, p. 197-206, 2010. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14926156.2010.504478#abstract> Acesso em: 19 jul. 2026.

KRASILCHIK, Myriam; MARANDINO, Martha. **Ensaio de ciências e cidadania**. 2 ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.

LAUGKSCH, Rüdiger. Scientific literacy: A conceptual overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 19-28, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/200772545_Scientific_Literacy_A_Conceptual_Overview Acesso em: 19 jul. 2026.

LIBÂNEO, José Carlos. Futuro da escola: o direito humano à educação e a escola socialmente justa. **Revista Cocar**, Belém, PA, n. 38, p. 1-19, ago. 2025. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/10668> Acesso em: 19 jul. 2026.



LIBÂNEO, José Carlos. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. Goiânia: Alternativa, 1993.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica nas séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan./jun. 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10055> Acesso em: 19 jul. 2026.

MENDES, Alex Antunes; MACHADO, Celiane Costa. Sequências de Ensino Investigativas para o Desenvolvimento da Alfabetização Científica: implicações para a Formação de Professores. **Temas & Matizes**, Cascavel, PR, v. 17, n. 31, p. 603-628, 2024. Disponível em: https://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/pt_BR/article/view/31919 Acesso em: 19 jul. 2026.

NORRIS, Stephen; PHILLIPS, Linda. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, Hoboken, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/808029/How_Literacy_In_Its_Fundamental_Sense_is_Central_to_Scientific_Literacy Acesso em: 19 jul. 2026.

OLIVEIRA, Carla Adelina Inácio de; GARCIA, Rosane Nunes. Articulando reflexões entre Alfabetização Científica, Interdisciplinaridade e Formação de Professores nas Ciências da Natureza. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 26, n. 2, p.1-20, jul./dez. 2024. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharesetrilhas/article/view/72727> Acesso em: 19 jul. 2026.

ROBERTS, Douglas. Competing Visions of Scientific Literacy: The Influence of a Science Curriculum Policy Image. In: LINDER, Cedric; ÖSTMAN, Leif; ROBERTS, Douglas. WICKMANN, Per-Olof; ERICKSON, Gaalen; MACKINNON, Allan. (org.). **Exploring the Landscape of Scientific Literacy**. New York, USA: Routledge/ Taylor and Francis, 2011. p. 11-27.



SARTI, Flavia Medeiros. Relações intergeracionais no mercado brasileiro de formação docente: antigos e novos desafios a considerar. **Pro-Posições**, Campinas, SP, v. 32, p.1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8666749> Acesso em: 19 jul. 2026.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246> Acesso em: 19 jul. 2026.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na Prática**: inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: LF Editorial, 2017.

SASSERON, Lúcia Helena; OROFINO, Rena de Paula. Alfabetização científica na perspectiva das Ciências da Natureza: discussões a partir de domínios do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Educação em Geografia**, Campinas, SP, v. 15, n. 25, p. 05-23, jan./dez. 2025. Disponível em: <https://www.revistaedugeo.com.br/revistaedugeo/article/view/1522> Acesso em: 19 jul. 2026.

SESSA, Patrícia da Silva; PAIVA, Júlio Carvalho de; CASASCO, Emile Ferreira da Cunha; SILVA, João Rodrigo Santos da. Alfabetização científica e a construção de concepções no contexto de formação de professores. **Linhas Críticas**, Brasília, v. 25, p. 277-295, jan./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/21588> Acesso em: 19 jul. 2026.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Máira Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica e Domínios do Conhecimento Científico: Proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p.1-20, dez. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34674> Acesso em: 19 jul. 2026.



SILVA MARIA, Luiz Gustavo da; MORAES, Mateus Bayer; D'ÁVILA, Elisiane da Silva. Educação STEM em Prática: Relato de Experiência no Planejamento de Aula Interdisciplinar. In: ENALIC - X Encontro Nacional das Licenciaturas e IX Seminário Nacional do PIBID, 2025, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: UnB, 2025. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/142457> Acesso em: 19 jul. 2026.

STROUPE, David. Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice. **Science Education**, Hoboken, v. 98, n. 3, p. 487-516, 2014. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sce.21112> Acesso em: 19 jul. 2026.

TAXINI, Camila Linhares; PUGA, Cintia Cristina Isicawa; SILVA, Caio Samuel Franciscati; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. Proposta de uma sequência didática para ensino do tema “estações do ano” no ensino fundamental. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 81-97, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/34676> Acesso em: 19 jul. 2026.

VALLADARES, Liliana. Scientific Literacy and Social Transformation. **Science & Education**, Dordrecht, v. 30, p. 557-587, 2021. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-021-00205-2> Acesso em: 19 jul. 2026.

WARD, Helen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire; FOREMAN, Julie. **Ensino de Ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.





Como citar

FAGUNDES, Stephani Gonçalves; MARINHO, Julio Cesar Bresolin. A alfabetização científica na formação inicial de professores de Ciências e Biologia e sua contribuição para a justiça social. **Educação em Análise**, Londrina, v. 11, p. 1-26, 2026. DOI: <https://doi.org/10.5433/1984-7939.2026.v11.55862>.

Submetido em: 22 de julho de 2026

Aceito em: 03 de agosto de 2026

Publicado em: 08 de setembro de 2026



CRediT

Reconhecimentos:	Não se aplica
Financiamento:	Não se aplica
Conflito de interesses:	Os autores certificam que não têm interesse comercial ou associativo que represente um conflito de interesses em relação ao manuscrito.
Aprovação ética:	Não se aplica
Contribuição dos autores:	FAGUNDES, Stephani Gonçalves declara ter realizado: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Validação, Visualização, Redação - preparação do rascunho original, Redação - revisão e edição. MARINHO, Julio Cesar Bresolin declara ter realizado: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Aquisição de Financiamento, Metodologia, Administração de Projetos, Supervisão, Validação, Visualização, Redação - revisão e edição.

Equipe Editorial

Editor de seção:	João Fernando de Araújo
Membro da equipe de produção:	Junior Peres de Araujo
Assistente de editoração:	Simone Steffan
Layout e Diagramação:	Carolina Motter Pizoni - Escritório de Apoio ao Editor Científico

