

## O letramento científico e a formação inicial no curso de pedagogia: uma articulação possível

### RESUMO

Este artigo tem como objetivo mostrar a análise das produções de licenciandas em Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco, a partir das lentes do Letramento Científico. Consideramos importante a abordagem desse assunto, uma vez que o sujeito letrado cientificamente é capaz de agir minimamente como consumidor e cidadão, indo desde os princípios e fenômenos básicos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão. Essa pode ser uma das razões pela qual a Base Nacional Comum Curricular orienta que os professores desenvolvam o Letramento Científico nas aulas de Ciências. Nesse sentido, para investigar os indícios do Letramento Científico de futuras docentes, que atuarão na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, delineamos o contexto em que essas produções aconteceram – uma sequência didática com duração de quatro aulas, cada uma delas com duração de quatro horas, na disciplina de Fundamentos de Ensino de Ciências. Esta sequência didática buscou solucionar as dúvidas, angústias e incertezas sobre a futura atuação em sala de aula, no que diz respeito ao ensino dos conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental, que as licenciandas indicaram logo no início da disciplina. As etapas da sequência didática foram: leitura de artigos sobre natureza da ciência, exibição e posterior discussão do filme “O óleo de Lorenzo” e produção de cartazes – os quais foram os objetos de análise desse artigo. A análise foi pautada nos referenciais teóricos do Letramento Científico e da Análise de Conteúdo de Bardin, a partir de três categorias: natureza da ciência, a linguagem científica e aspectos sociocientíficos, que se sustentam nos pressupostos do Letramento Científico. Diante do trabalho realizado, foi possível localizar indícios de Letramento Científico nas criações das licenciandas, o que pode contribuir para a formação em Ciências que é tão necessária para a Educação Infantil e Ensino Fundamental, tal como é reforçado pela Base Nacional Comum Curricular. O primeiro indício indicou que as licenciandas conseguiram fazer correlações entre a história do Ensino de Ciências no Brasil e questões como a neutralidade da ciência. O segundo indício apontou como evidência do Letramento Científico, a utilização de termos científicos e suas definições e aplicações nos cartazes produzidos. Para além de memorizar palavras e expressões próprias das ciências, as estudantes conseguiram entender sua significação (campo da alfabetização científica) e associá-los com uma prática social (campo do Letramento Científico). Citamos, por fim, um terceiro indício do Letramento Científico quando, ao final da atividade, as licenciandas demonstraram entender a ciência enquanto atividade humana, construindo, assim, um importante conhecimento para a sua futura prática pedagógica. Nesse cenário, concluímos que precisamos formar professores para os anos iniciais do Ensino Fundamental que sejam capazes de perceber que o conhecimento científico, por meio do Ensino de Ciências, é construído de forma reflexiva e crítica. Desse modo, o estudante será capaz de dar significado a esse conhecimento e conseguirá mobilizá-lo em situações que necessitem de uma solução, ou simplesmente, para explicá-las, aproximando-o do Letramento Científico.

**PALAVRAS-CHAVE:** Letramento Científico. Pedagogia. Ensino de ciências.

**Luiz Alberto da Silva Junior**  
[luiz\\_junior@ufrn.br](mailto:luiz_junior@ufrn.br)  
[orcid.org/0000-0001-5336-5212](https://orcid.org/0000-0001-5336-5212)  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil

**Andréia Francisco Afonso**  
[andreaafonso25@gmail.com](mailto:andreaafonso25@gmail.com)  
[orcid.org/0000-0002-0107-2490](https://orcid.org/0000-0002-0107-2490)  
Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil

**Wallace Alves Cabral**  
[wallacecabral@ufsj.edu.br](mailto:wallacecabral@ufsj.edu.br)  
[orcid.org/0000-0002-4685-7486](https://orcid.org/0000-0002-4685-7486)  
Universidade de São João Del-Rei (UFSJ), São João Del-Rei, Minas Gerais, Brasil

## INTRODUÇÃO

O curso de Pedagogia tem como um de seus objetivos a formação inicial de professores para atuação na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse profissional, ao concluir a graduação, apresenta um papel essencial no desenvolvimento cognitivo, emocional, físico e social dos alunos, além de educar e compreender as crianças, ter postura investigativa e conhecimentos sobre gestão (OLIVEIRA; DINIZ; OLIVEIRA, 2015).

Por isso, deve estar alinhado à realidade escolar, àquela que o futuro professor irá desenvolver sua prática. Além disso,

A expectativa de que as escolas ensinem um grupo de alunos muito mais diversos, em um nível muito mais alto, muito maiores para os professores. Ensinar a resolver problemas, criar e aplicar o conhecimento requer professores com conhecimentos profundos e flexíveis do conteúdo, que saibam que representar ideias de forma poderosa pode significar um processo produtivo de aprendizado para alunos que começam o ano escolar com diferentes níveis e tipos de conhecimento prévios. Professores que sejam capazes de avaliar como e o que os alunos estão aprendendo, e adaptar sua instrução a diferentes práticas de ensino (DARLING-HAMMOND, 2014, p. 232).

Para isso, os currículos desses cursos devem atender as demandas que surgem e ainda se apoiar

[...] no paradigma crítico-reflexivo o seu fundamento básico, pois visa proporcionar ao estudante [futuro professor], na sua totalidade, a análise crítica dos aspectos contraditórios do contexto socioeconômico, cultural e das políticas educacionais, com vista à ampliação do saber e à produção de conhecimentos no campo da Pedagogia (CUNHA; GUEDES, 2020, p. 204).

Ao olhar as propostas curriculares dos cursos de formação de professores em Pedagogia, com relação aos conhecimentos que deverão ser trabalhados, esses englobam diferentes disciplinas que compõem a matriz curricular dos anos iniciais do Ensino Fundamental e, dentre elas, está a de Ciências, voltada não só para a aprendizagem de conceitos específicos dessa área, mas para o ensino dos mesmos.

O Ensino de Ciências nos anos iniciais apresenta algumas especificidades em relação aos anos finais, uma delas consiste no fato de ser ministrada por um docente polivalente, responsável por todas as disciplinas dessa etapa de escolarização. Contudo, como ressaltam Longhini e Moura (2004), esse professor generalista enfrentará dificuldades principalmente com os conteúdos específicos da Ciência, o que pode conduzir a reprodução de atividades tradicionalmente aplicadas em sala de aula. Nesse sentido, Pinto et al. (2007) apontam para o pouco domínio conceitual e metodológico apresentado por professores dos anos iniciais ao tratar, por exemplo, do tema astronomia para crianças.

Rosa, Perez e Drum (2007) também constataram a pouca presença de conteúdos de Ciências, particularmente de Física, no 5º ano do Ensino Fundamental. Para eles, esse fato ocorre devido à importância atribuída a esse conteúdo ou até mesmo pela insegurança do docente. Sugerem, então, que o Ensino de Ciências seja renovado, com relação aos conteúdos e as metodologias, para que de fato a Educação Científica seja incorporada.

Outro ponto já apresentado na literatura da área é o fato de que professores dos anos iniciais não têm trabalhado sistematicamente com a disciplina de Ciências, havendo uma priorização à língua materna e à Matemática (LIMA; MAUÉS, 2006). Concordamos com esses autores ao dizer que o docente desse nível de escolarização não precisa ser um especialista em cada uma das áreas do conhecimento, porém, é preciso conhecer algumas especificidades.

Apesar desse cenário desenhado, não podemos responsabilizar unicamente o docente por essas dificuldades, um dos fatores está nas lacunas da formação inicial, conforme discute Hamburger (2007, p. 96):

[...] o resultado é que não há, atualmente, estrutura legal nem curso adequados para uma boa formação dos professores das séries iniciais, talvez os mais importantes na educação da criança. Para o ensino de Ciências, a situação não parece ter melhorado com a exigência de nível superior; os futuros professores continuam aprendendo muito pouco ciência e tem dificuldade de tratar temas científicos em aula. Em especial, não se sentem preparados para realizar experimentos ou observações em classe com os alunos.

Outro ponto que merece destaque é a desvalorização desse profissional, que, para elevar o poder aquisitivo, se submete a duas ou mais jornadas de trabalho (RIBEIRO; NEVES, 2015), dificultando o planejamento de novas ações e dedicação para a sua formação continuada.

Esses apontamentos apresentados (LONGHINI; MOURA, 2004; LIMA; MAUÉS, 2006; ROSA, PEREZ; DRUM, 2007; RIBEIRO; NEVES, 2015) são recorrentes nas pesquisas sobre a temática na área e tendem a responsabilizar os cursos de formação pelas carências do ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais (FLÔR; CARNEIRO, 2018). Assim, concordamos com os pesquisadores (2018) que:

Há que se ressaltar, porém, que esses apontamentos se dão com base em uma ideia de que o professor, em algum ponto de sua carreira, estará pronto, sabendo todo o conteúdo e todos os fundamentos. É claro que há uma grande responsabilidade na profissão, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, e que os professores – e futuros professores – precisam saber matemática para ensiná-la. No entanto essa formação precisa ser permanente; pois, conforme se dão os desafios da prática e as questões vão surgindo no dia a dia da escola, é preciso retornar à formação e buscar suporte para fazer frente a esse novo que surge (FLÔR; CARNEIRO, 2018, p. 21).

Nesse cenário, precisamos formar professores para os anos iniciais que sejam capazes de perceber que o conhecimento científico, por meio do Ensino de Ciências, é construído de forma reflexiva e crítica, de tal modo que o estudante dê significado a esse conhecimento e consiga mobilizá-lo em situações que necessitam de uma solução, ou simplesmente, para explicá-las cientificamente, aproximando-o do Letramento Científico.

Pensar o Ensino de Ciências articulado à perspectiva do Letramento Científico, significa, de modo geral, levar os estudantes a compreenderem como a Ciência e a Tecnologia influenciam-se mutuamente, fazendo uso do conhecimento científico e tecnológico na solução de problemas e a tomarem decisões com responsabilidade social (SANTOS; MORTIMER, 2001).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) vai um pouco mais além, e afirma que o desenvolvimento do Letramento Científico é aquele “que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p. 321).

Dentre os diferentes pesquisadores que discutem o Letramento Científico, ancoramos esta pesquisa nos trabalhos de Wildson Santos (2007). Segundo o pesquisador (2007), o sujeito letrado cientificamente é capaz de agir minimamente como consumidor e cidadão, indo desde os princípios e fenômenos básicos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão.

Assim, uma pessoa funcionalmente letrada em ciência e tecnologia saberia, por exemplo, preparar adequadamente diluições de produtos; compreender satisfatoriamente as especificações de uma bula de um medicamento; adotar profilaxia para evitar doenças básicas que afetam a saúde pública; exigir que as mercadorias atendam às exigências legais de comercialização, como especificação de sua data de validade, cuidados técnicos de manuseio, indicação dos componentes ativos; operar produtos eletroeletrônicos etc. Além disso, essa pessoa saberia posicionar-se, por exemplo, em uma assembleia comunitária para encaminhar providências junto aos órgãos públicos sobre problemas que afetam a sua comunidade em termos de ciência e tecnologia (SANTOS; 2007, p. 480).

Mas para a efetivação do Letramento Científico, inicialmente, é preciso um desenho curricular que inclua práticas que superem o modelo de ensino predominante nas escolas, centradas na memorização, repetição dos conteúdos e desvinculadas dos contextos. Pozo e Crespo (2009), inclusive, relacionam esses fatores às dificuldades dos estudantes para a aprendizagem de Ciências, à medida que a resolução de problemas propostos nas aulas se dá de modo repetitivo, rotineiro, sem a devida exigência de reflexão e tomada de decisão.

Nesse sentido, Santos (2007) apresenta alguns aspectos teóricos que devem ser considerados para balizar a construção metodológica dos currículos de Ciências, dentre eles estão:

- A natureza da ciência - Remete-se ao entendimento da maneira como cientistas trabalham e as suas limitações, necessitando da articulação dos conhecimentos sobre História, Filosofia e Sociologia da Ciência.
- A linguagem científica - Refere-se ao Ensino de Ciências como uma estrutura sintática e discursiva, em que, ao trazer o conceito, seja realizada a sua interpretação, suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas, dentre outros. A partir daí, pode-se aludir, ainda, ao desenvolvimento e a avaliação de argumentos científicos.
- Os aspectos sociocientíficos - Associam a perspectiva da Ciência e da Tecnologia com as questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais.

Partindo desses aspectos, concordamos com Delizoicov e Lorenzetti (2001), quando afirmam que o objetivo do Ensino de Ciências nos anos iniciais não é formar futuros cientistas, ainda que isso possa acontecer. Nesse sentido, Viechenesk, Lorenzetti e Carletto (2012, p.856-857), fazendo uma alusão à pesquisa de Driver et al. (1999), afirmam que:

[...] a aprendizagem das ciências envolve inserir o aluno em um mundo de significados novos. Implica em iniciá-lo em um modo diferente de pensar, ver e explicar o mundo – o modo científico - e de familiarizá-lo com uma linguagem diferente daquela utilizada no cotidiano – a linguagem científica – que possui características próprias da cultura científica.

Apesar de Delizoicov e Lorenzetti (2001) trabalharem com a perspectiva da Alfabetização Científica, aproximamos dos autores à medida que compreendemos que o Ensino de Ciências objetiva que os conhecimentos científicos sejam apresentados e discutidos, envolvendo seus significados e aplicados para o entendimento do mundo. Porém, cabe ressaltar que esse processo deve ser desenvolvido de modo gradual e ao longo da vida do indivíduo, pois está intrinsecamente relacionado ao contexto sociocultural do sujeito.

Pereira e Teixeira (2015), na busca por um olhar mais abrangente no âmbito escolar, além de discutirem a relação entre os termos Alfabetização Científica e Letramento Científico nos anos iniciais, também observaram o impacto das políticas públicas na valorização dos professores para a promoção do conhecimento científico dos alunos nessa fase.

A partir das análises das autoras, a Alfabetização Científica (domínio da linguagem científica) e o Letramento Científico (uso social da linguagem científica) representam um importante eixo no desenvolvimento e no alcance das metas propostas pelas políticas públicas vigentes. Desse modo, argumentam que o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) tem sido apontado como uma possibilidade de formação continuada para os docentes, contribuindo para uma nova visão de currículo e prática pedagógica que estejam pautados na formação integral do sujeito.

Diante desses apontamentos, concordamos que os “docentes em processos de formação devem se envolver em processos metodológicos, além de conceituais e aos que tangem a pesquisa da área, para que possam trabalhar suas inseguranças e dúvidas” (BRICCIA; CARVALHO, 2015, p. 1). Uma possibilidade para que isso aconteça está no envolvimento de diferentes experiências teórico-práticas, tanto na formação inicial, quanto continuada.

Nesse sentido, temos como objetivo neste trabalho investigar as produções de licenciandas em Pedagogia a partir das lentes do Letramento Científico. Essa atividade foi planejada por um dos autores desse artigo e executada no âmbito da disciplina Fundamentos do Ensino de Ciências do curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

## O CONTEXTO

O curso de Pedagogia, que foi espaço dessa pesquisa, é integralizado em 10 semestres letivos e possui, em seu 5º período, a disciplina obrigatória Fundamentos do Ensino de Ciências, com 60 horas de carga horária. Tal componente curricular é o único da formação inicial das pedagogas e pedagogos que aborda a história, a epistemologia, as metodologias e os desafios do ensino das ciências naturais na Educação Básica.

Ao iniciar a disciplina, o docente se deparou com uma turma de 24 estudantes com diversas dúvidas, angústias e incertezas sobre a futura atuação em sala de aula para o ensino dos conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental.

Considerando que uma disciplina de 60 horas não é capaz de subsidiar todas as necessidades formativas para um futuro professor conhecer, questionar e refletir sobre o Ensino de Ciências, sua prática docente poderá permear por dois caminhos: negligenciar certos conteúdos científicos que compõem o currículo, ou se basear em saberes da experiência vivida anteriormente quando do momento em que ocupavam o papel de estudante na Educação Básica.

Essa adoção das experiências vividas tem sido reportada na literatura como saberes experienciais (TARDIF, 2012) e nos alerta pela acriticidade e forma como são incorporados sem reflexão e embasamento teórico.

Antes mesmo de ensinarem, os futuros professores vivem nas salas de aula e nas escolas – e, portanto, em seu futuro local de trabalho – durante aproximadamente 16 anos. Ora, tal imersão é necessariamente formadora, pois leva os futuros professores a adquirirem crenças, representações e certezas sobre a prática do ofício de professor, bem como sobre o que é ser aluno. Em suma, antes mesmo de começarem a ensinar oficialmente, os professores já sabem, de muitas maneiras, o que é o ensino por causa de toda a sua história escolar anterior (TARDIF, 2012, p 20).

Dessa forma, fez-se necessário promover atividades didáticas na disciplina para que as estudantes pudessem não apenas conhecer a história do Ensino de Ciências e suas metodologias, mas também entender a necessidade do Letramento Científico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A BNCC traz orientações que vão ao encontro dessa proposta. Segundo o documento,

É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza (BRASIL, 2017, p. 331).

Durante o desenvolvimento da disciplina, as dúvidas apontadas pelas estudantes transitavam entre aspectos conceituais (por exemplo, o significado do Princípio de Pascal visto em uma experiência), aspectos metodológicos (como ensinar que a matéria é formada por átomos) e questões inerentes à natureza do conhecimento científico (como os cientistas produzem um fármaco). Todas essas inquietações orientaram o docente a desenvolver na disciplina diversas atividades didáticas visando dar condições para a construção dos saberes científicos, entre elas: aula em um museu de ciências, aulas experimentais, uso de teatro, cordel e música, colóquios, entre outros.

No excerto que analisaremos neste trabalho, foi desenvolvida uma sequência didática com duração de quatro aulas, cada uma delas com duração de quatro horas. Na primeira aula, foi realizada uma discussão sobre o artigo “Visões sobre ciência e sobre cientista entre estudantes do ensino médio” (KOSMINSKY;

GIORDAN, 2002). As estudantes fizeram a leitura prévia e no momento da aula foram debatidos os pontos apresentados no artigo e as concepções das mesmas sobre ciência.

Cabe destacar que elas apontaram dificuldades em ensinar Ciências na Educação Infantil porque desconhecem tanto a parte conceitual quanto a parte procedimental do trabalho de cientistas. Contudo, Maline et al. (2018, p. 995) destacam que:

Não possibilitar o acesso da criança aos conhecimentos do mundo natural significa contribuir na desvalorização destas como sujeitos sociais. Nesse sentido, vários pesquisadores indicam a importância da aprendizagem de ciências para as crianças pequenas, seja da Educação Infantil ou dos anos iniciais do Ensino Fundamental [...].

Como atividade dessa aula, as estudantes deveriam conversar com pessoas de diferentes grupos sociais (colegas do curso, estudantes de outros cursos no restaurante universitário, crianças, pais etc.) para entender se as visões de ciência desses grupos se aproximam ou se distanciam daquelas problematizadas no artigo.

Na segunda aula, exibiu-se o filme “O óleo de Lorenzo”, produção audiovisual comercial baseada em fatos reais que narra alguns conflitos do meio científico. A película retrata a história de Lorenzo Odone, um garoto com adrenoleucodistrofia (ALD), uma rara doença genética que causa danos à bainha de mielina dos neurônios e pode levar à morte em poucos anos. Pessoas com ALD acumulam altos níveis de ácidos graxos de cadeia longa, devido à ausência da enzima responsável pela sua degradação. Lorenzo apresenta a forma mais comum de ALD, que tem herança recessiva ligada ao cromossomo X. O filme relata a forma como esses pais se dedicaram ao estudo da doença do filho, chegando a patrocinar um congresso entre cientistas que poderiam contribuir para o melhor entendimento da doença, na época bem pouco conhecida (MAESTRELLI; FERRARI, 2006).

Quadro 1 – Roteiro de observação do filme “O óleo de Lorenzo”.

Roteiro de Observação	
a)	Como a ciência, o papel do cientista e o conhecimento científico são retratados no filme?
b)	Qual a diferença evidenciada no filme entre o interesse médico e o interesse dos Odone sobre o tratamento da ALD?
c)	Qual a função da Associação ALD?
d)	Quais os conflitos que o filme retrata?
e)	Elaborar uma lista de termos científicos que aparecem no filme que vocês não entenderam.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Após o término do filme, como avaliação, foi passada a seguinte atividade:

1. Produzir um cartaz com esquemas/fluxogramas/mapas conceituais sobre a ciência retratada no filme e o que ainda permanece disso hoje.

2. Argumentar, com base no filme e nas discussões em sala, porque a ciência não é neutra. Fazer isso criando uma história em quadrinhos tendo como público-alvo as crianças do Ensino Fundamental I.

É importante destacar que a não neutralidade da ciência foi trabalhada no início da disciplina quando se discutiu a trajetória do Ensino de Ciências no mundo e no Brasil, bem como nos contextos sociais e políticos que refletiram nas alterações dos currículos de ciência, a exemplo da Guerra Fria, na consolidação de uma agenda de formação de cientistas e da incorporação do Brasil, durante a ditadura militar, dos kits de ciência importados do programa americano (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; TEIXEIRA, 2013). Nesse sentido, a segunda questão da atividade buscava revisitar essa discussão anterior.

Na terceira aula, procedeu-se ao debate sobre o filme, principalmente sobre os conteúdos científicos que muitas estudantes tinham curiosidade. A partir dos termos específicos que aparecem no filme e elas não conheciam, ou não entendiam, o docente explicou e tirou dúvidas. Também aconteceram discussões sobre as relações entre o filme e o artigo lido anteriormente.

Na quarta aula, houve a conclusão da sequência didática com as apresentações das estudantes das atividades das aulas 1 e 2. Elas puderam expor quais visões de ciência e cientista possuíam antes das aulas e como essas visões foram ressignificadas, também notaram diferenças de como os diferentes grupos sociais enxergam a ciência e relacionaram os conflitos apresentados no filme com questões da atualidade.

Ainda nessa aula, elas apresentaram para a turma seus cartazes com os fluxogramas e as histórias em quadrinhos produzidas pelos grupos. Participaram dessa aula, sete grupos com seus respectivos cartazes, contudo somente dois grupos conseguiram montar as histórias em quadrinhos (HQ). Os demais grupos alegaram falta de habilidade manual para produzir HQ.

Neste artigo, analisaremos as produções, buscando identificar indícios de Letramento Científico. Para isso, criamos três categorias, quais sejam, natureza da ciência, a linguagem científica e aspectos sociocientíficos, que emergiram das produções das licenciandas para nos apoiar na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016) em suas etapas de pré-análise, codificação e categorização e inferência.

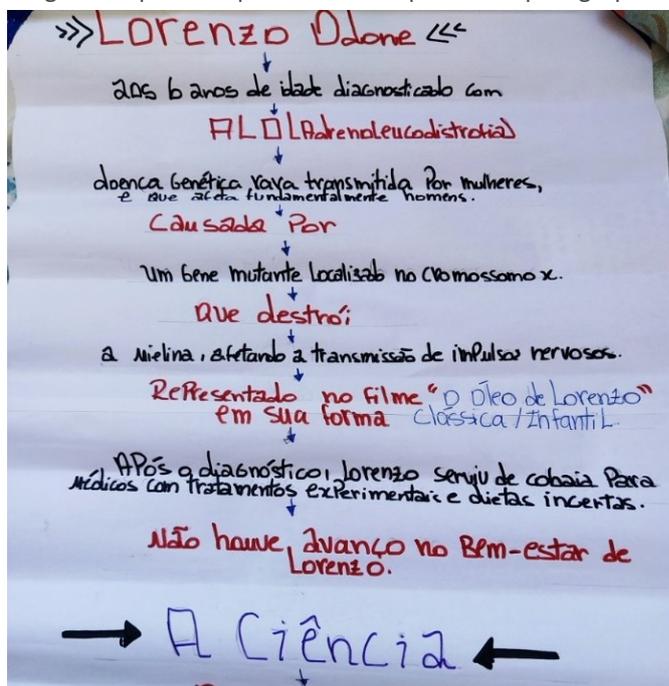
## MOVIMENTOS ANALÍTICOS

No tópico anterior, delineamos o contexto de produção dessa pesquisa, apresentando aula a aula da sequência didática construída. Neste, analisaremos os cartazes com os fluxogramas construídos por três grupos (quarta aula). Para isso, faremos uso da vertente do Letramento Científico, tendo como referencial os trabalhos de Wildson Santos (2007).

Conforme visto, para Santos (2007), o Letramento Científico deve levar em consideração a natureza da ciência, a linguagem científica e os aspectos sociocientíficos. No que tange à linguagem científica, o pesquisador diz que “ensinar ciência significa, portanto, ensinar a ler sua linguagem, compreendendo sua estrutura sintática e discursiva, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc.” (p. 484). E é a partir da

Linguagem Científica que o grupo 1 iniciou a apresentação em seu cartaz, conforme pode ser visto na Figura 1.

Figura 1 – primeira parte do cartaz produzido pelo grupo 1

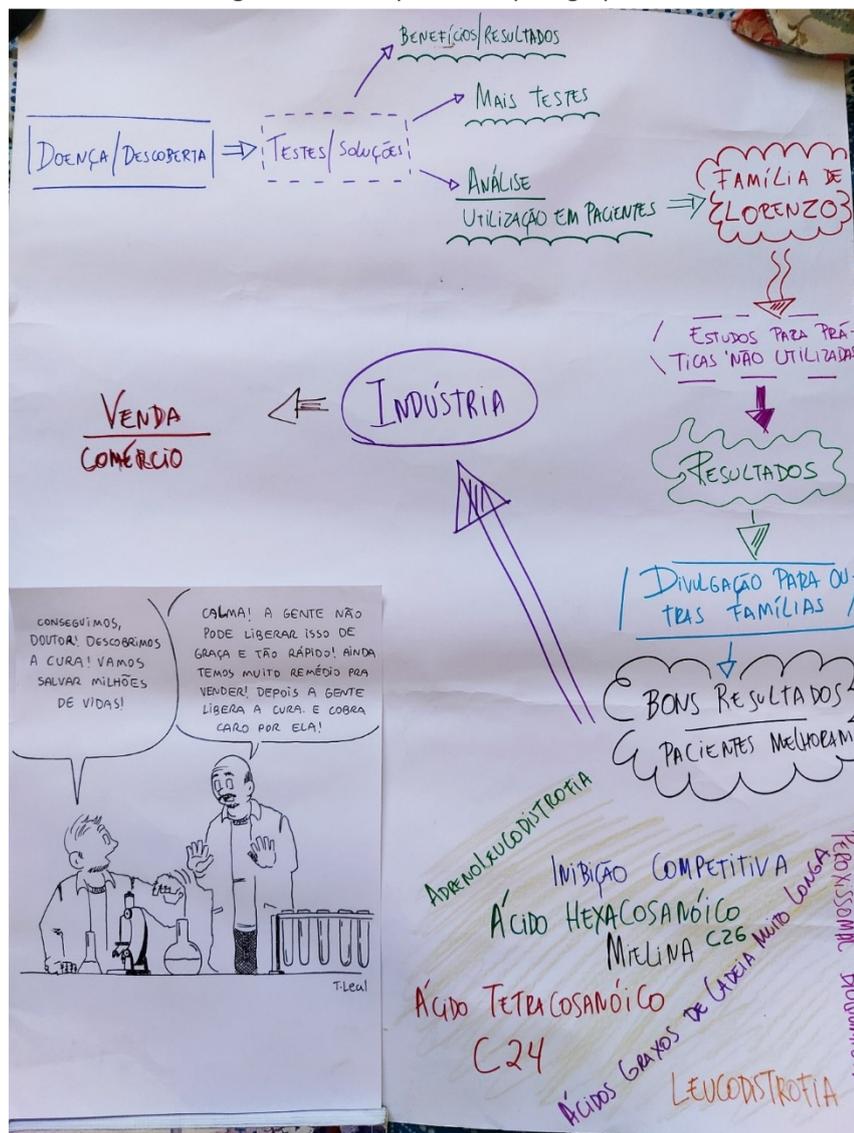


Fonte: Elaborado pelos sujeitos (2019).

A Figura 1 apresenta diferentes termos da linguagem científica que somente um sujeito minimamente letrado cientificamente conseguiria compreender. Dentre os termos, destacamos: a doença genética adrenoleucodistrofia (ALD), cobaia, gene mutante, cromossomo X, impulso nervoso e mielina dos neurônios. Todos eles são conceitos que foram apresentados ao longo da produção audiovisual.

Já a Figura 2 mostra outros, tais como: inibição competitiva, ácido tetracosanóico, ácidos graxos de cadeia longa, leucodistrofia, ácido hexacosanóico. Eles nos chamaram atenção por serem utilizados com mais frequência nos cursos de Química, não de Pedagogia. Mas como apareceram no filme e as estudantes não sabiam o significado, essas palavras foram anotadas, pesquisadas e apresentadas no cartaz. Assim, cada grupo levou as palavras/termos do filme que não conheciam e o docente explicou para toda a turma os seus significados. Por isso, partiram do pressuposto que os termos no cartaz seriam de conhecimento de todos, uma vez que as dúvidas foram esclarecidas.

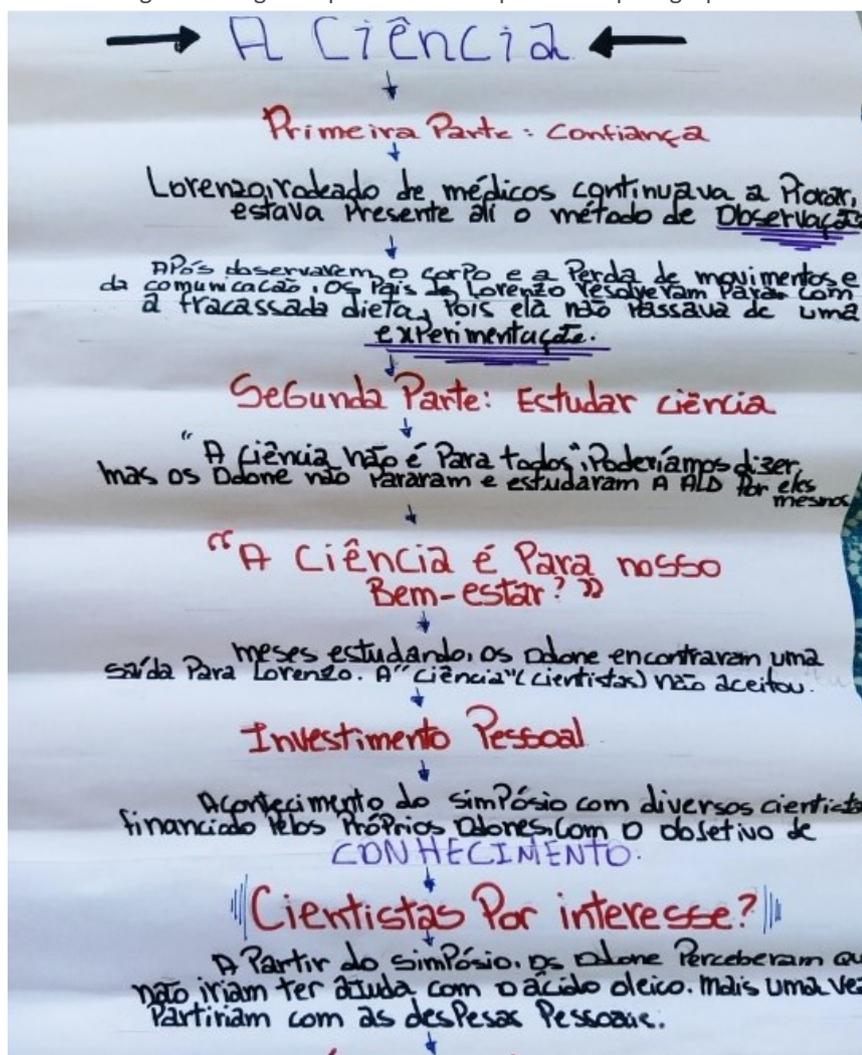
Figura 2 - Cartaz produzido pelo grupo 3.



Fonte: Elaborado pelos sujeitos (2019).

A segunda parte do cartaz é iniciada com a palavra “Ciência”, e foi subdividida em dois tópicos: “confiança” e “estudar ciência” (Figura 3).

Figura 3 - Segunda parte do cartaz produzido pelo grupo 1.



Fonte: Elaborado pelos sujeitos (2019).

A elaboração dessas etapas pode ter sofrido influência da leitura do artigo que promoveu a discussão da primeira aula. Em um desses trechos, consta que

O Método Positivo é estabelecido com base na observação e experiência, no acúmulo de evidências e na formulação de hipóteses, no encadeamento de ideias e é ele quem deve instruir o pensamento positivo na elaboração do conhecimento científico (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 4-5).

No tópico "confiança", o grupo apresentou dois termos em destaque, a observação e a experimentação, e ambos estão relacionados com o fazer ciência representado no filme. A observação se articula ao fato do personagem Lorenzo piorar mesmo após intervenções médicas, ou seja, não há a identificação das mudanças no quadro clínico do menino, a partir de um olhar atento sobre seus aspectos físicos.

Essa ação de observar é uma habilidade a ser desenvolvida durante a aprendizagem dos conceitos e no Letramento Científico. Segundo a BNCC (BRASIL, 2017, p. 331):

É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, desenvolver posturas mais colaborativas e sistematizar suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico, e sobre seu corpo, sua saúde e seu bem-estar, tendo como referência os conhecimentos, as linguagens e os procedimentos próprios das Ciências da Natureza.

Já a experimentação se articula com as intervenções médicas que, na maioria das vezes, foram baseadas em poucas evidências científicas, trazendo à tona o caráter meramente experimental desses procedimentos, o que pode levar a falta de credibilidade do método e dos resultados. No cartaz do grupo 1 (Figura 1), inclusive, há uma menção sobre o fato de Lorenzo ter sido uma cobaia, uma vez que não foi curado de sua doença.

Para o grupo 3, o método científico requer mais testes e análises em pacientes, como pode ser visto no cartaz produzido (Figura 2). Após essas análises, os resultados podem ser divulgados, uma vez que podem levar a sua melhora.

Atualmente, vivemos uma situação semelhante no enfrentamento da Covid-19, no qual diferentes medicamentos, sem comprovação científica, são indicados para a “cura” e/ou abrandamento dos sintomas. Essa visão vai ao encontro da visão de ciência e de tecnologia como salvacionista dos problemas da sociedade (AULER; DELIZOICOV, 2001). Esses pontos levantados pelo grupo e discutidos na quarta aula, também podem levar os estudantes a compreenderem aspectos da Natureza da Ciência.

Ao se apresentar o caráter provisório e incerto das teorias científicas, os alunos podem avaliar as aplicações da ciência, levando em conta as opiniões controversas dos especialistas. Ao contrário, com uma visão de ciência como algo absolutamente verdadeiro e acabado, os alunos terão dificuldade de aceitar a possibilidade de duas ou mais alternativas para resolver um determinado problema (SANTOS, 2007, p. 484).

Ainda sobre os aspectos da Natureza da Ciência, o tópico “estudar ciência” (segunda etapa do cartaz – Figura 3), possibilitou discutir diferentes aspectos a partir de comentários e questões apresentadas no cartaz. Por exemplo, no momento em que o grupo destaca “a ciência não é para todos” põe em discussão uma perspectiva tecnocrática do fazer ciência, colocando-a em um patamar de superioridade frente a sociedade.

Contudo, junto a esse trecho, o grupo 1 destaca que os pais de Lorenzo estudaram a ADL com um investimento próprio na perspectiva de adquirir conhecimento e encontrar uma cura, o que mostra que todos podem ter acesso a ciência, como apontam Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012, p. 858):

Sabe-se que o conhecimento científico envolve quase todos os aspectos da vida do indivíduo e que diariamente observa-se o seu domínio crescendo de forma significativa e, muitas vezes, assustadoramente. Assim, todos os indivíduos, independente de sua formação e profissão, convivem diariamente com este conhecimento, necessitando de um maior e melhor entendimento da ciência, de suas aplicações e implicações.

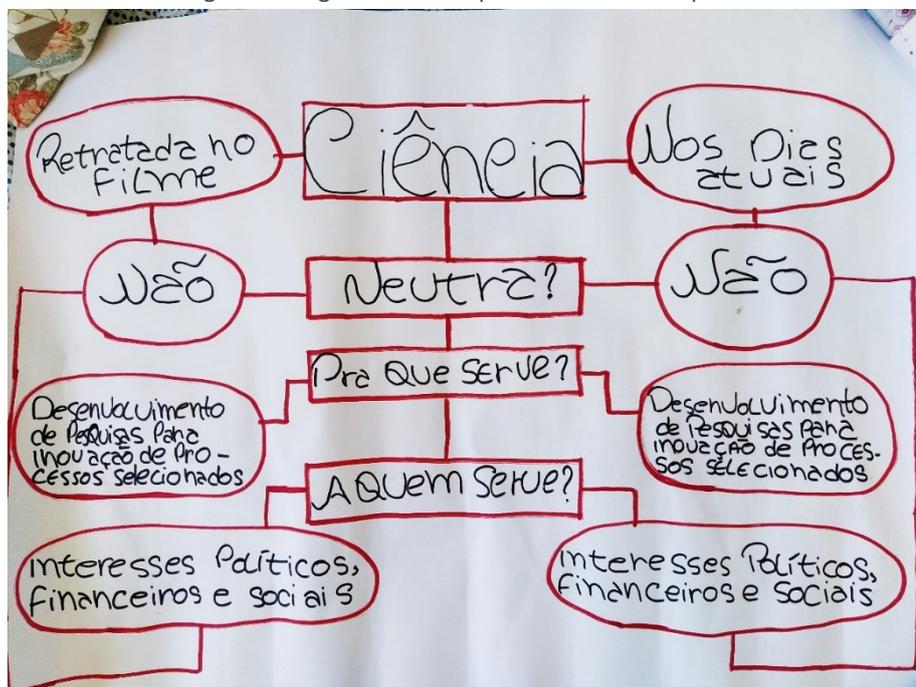
Já a questão “a ciência é para nosso bem-estar?” está em consonância, mais uma vez, com um dos mitos sobre o desenvolvimento científico e tecnológico apresentados por Auler e Delizoicov (2001), o do salvacionista da Ciência e da Tecnologia.

Na concepção tradicional/linear de progresso, Ciência e Tecnologia (CT), em algum momento do presente ou do futuro, resolverão os problemas hoje existentes, conduzindo a humanidade ao bem-estar social. Duas ideias estão associadas a isso: CT necessariamente conduzem ao progresso e essas são sempre criadas para solucionar problemas da humanidade, de modo a tornar a vida mais fácil (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 4).

Essas discussões estão em consonância com o momento histórico em que o filme se passa, a segunda metade do século XX, pós-guerra e disputas de poder entre grandes potências. Nesse instante é possível notar que as estudantes trouxeram outros elementos para a produção do cartaz, o que parece ser um indício de que houve apropriação dos conhecimentos trabalhados no processo formativo da disciplina como um todo.

Essas nuances do momento social e histórico, e suas influências no ensino de ciências no Brasil e no mundo, fazem parte da ementa da disciplina e foram trabalhados nas primeiras aulas. Apesar disso, o segundo grupo, em seu cartaz, parece não identificar diferenças entre o desenvolvimento das pesquisas realizadas na época do desenrolar do filme e os dias atuais, como mostra a Figura 4.

Figura 4 - Segundo cartaz apresentado na disciplina.



Fonte: Elaborado pelos sujeitos (2019).

Nesse movimento de compreender o fazer ciência, outros elementos são incorporados, como a necessidade de financiamento, tempo e trabalho coletivo, o que leva a afirmação de que a ciência não é neutra (Figura 4). Tais colocações são

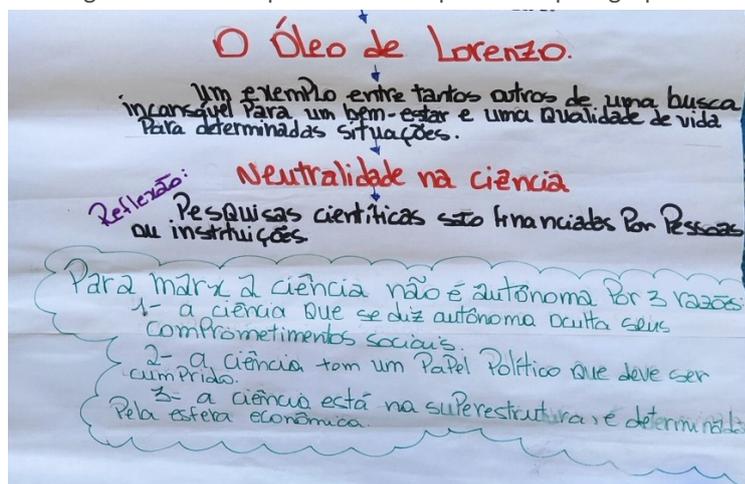
contrárias a visão de ciência e cientista trazida na primeira aula a partir do texto de Kosminsky e Giordan (2002).

Os fluxogramas construídos pelos grupos 1 e 2 destacam a “neutralidade na ciência”, compreendendo-a como atividade humana e não simplesmente como atividade neutra distante dos problemas sociais. Sobre isso, Santos (2007, p. 478) diz que:

Pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo [...].

Ainda em relação a neutralidade da ciência é importante que a aprendizagem das ciências tenha uma perspectiva “multicontextual, vinculando-se à história, à política, à cultura, às questões socioambientais dentre outras determinações do século XXI” (FERREIRA; BARBOSA, 2018, p. 81).

Figura 5 - Terceira parte do cartaz produzido pelo grupo 1.



Fonte: Elaborado pelos sujeitos (2019).

Todos esses aspectos discutidos à luz da linguagem científica e da natureza da ciência emergiram de uma problemática sociocientífica. No caso, a busca por um tratamento ou cura para a doença do personagem Lorenzo, a ALD. Trabalhar com essa problemática possibilitou aprofundar em questões da ciência e tecnologia associadas aos aspectos éticos, sociais, econômicos e políticos.

Além disso, identificamos na produção do grupo 1 que o fazer ciência está relacionado não só a aquisição de conhecimentos, mas que também depende de investimento financeiro (esse aspecto é retratado no filme quando os Odone têm dificuldade para financiar a pesquisa). O seu desenvolvimento pode ser motivado por questões mais amplas, pertinentes à sociedade como um todo, como mostra a Figura 5.

Uma outra perspectiva trazida pelo grupo 3, em relação aos aspectos financeiros, se refere a venda dos medicamentos produzidos por meio das pesquisas, pelas indústrias. Diante do alto valor de alguns fármacos, podemos retomar a ideia posta pelo grupo 1 de que alguns produtos da ciência não são acessíveis a todas as pessoas.

---

Portanto, a partir da perspectiva aqui adotada e das necessidades apontadas na formação da Pedagoga, acreditamos que “um cidadão letrado não apenas sabe ler o vocabulário científico, mas é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não técnico, mas de forma significativa” (SANTOS, 2007, p. 479).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dirigida a partir das produções das licenciandas em Pedagogia nos permitiu localizar indícios de Letramento Científico em suas criações, contribuindo para a formação em Ciências que é tão necessária para a Educação Infantil e Ensino Fundamental – níveis de ensino onde as pedagogas atuarão.

O primeiro indício que apontamos parte de correlações que as estudantes fizeram a partir de outros momentos da disciplina. Por exemplo, no início da disciplina houve uma extensa discussão sobre a história do ensino de ciências no Brasil e entraram questões como a neutralidade da ciência. Essas questões foram retomadas, de forma espontânea, pelas estudantes em seus cartazes. Podemos inferir, a partir disso, que elas se apropriaram das discussões feitas, revisitando e associando com outros contextos.

O segundo indício que apontamos como evidência do Letramento Científico foi a produção dos cartazes que envolveram termos científicos e suas definições e aplicações. Para além de memorizar palavras e expressões próprias das ciências, as estudantes conseguiram entender sua significação (campo da alfabetização científica) e associá-los com uma prática social (campo do Letramento Científico).

Apontamos, por fim, um terceiro indício do Letramento Científico quando nos deparamos com a natureza do conhecimento científico e o trabalho do cientista. Inicialmente, as estudantes desconheciam todo o processo por trás da pesquisa científica e da construção do conhecimento. Ao longo da sequência de atividades foi possível trabalhar com a turma os principais aspectos do trabalho científico (inclusive, por meio do filme, foi desmitificada a visão de que existe um único método científico). Diante disso, ao final da atividade as licenciandas puderam entender a ciência enquanto atividade humana, construindo, assim, um importante conhecimento para a sua futura prática pedagógica.

---

## Scientific Literacy and Pedagogy teacher training: a possible dialogue

### ABSTRACT

This article aims to show the analysis of the productions of undergraduates in Pedagogy at the Federal University of Pernambuco, from the lens of Scientific Literacy. We consider it important to approach this subject, since the scientifically literate subject is able to act minimally as a consumer and citizen, covering from the basic principles and phenomena of everyday life to the ability to make decisions. This may be one of the reasons why the Common National Curriculum Base guides teachers to develop it in Science classes. In this sense, to investigate the evidence of the scientific literacy of future teachers, who will work in Early Childhood Education and in the early years of elementary school, we outlined the context in which these productions have happened - a didactic sequence lasting four classes, each lasting of four hours, in the discipline of Science Teaching Fundamentals. This didactic sequence sought to resolve the doubts, anxieties and uncertainties about the future performance in the classroom, with regard to the teaching of Science content in Elementary School, which the undergraduate students indicated at the beginning of the discipline. The steps of the didactic sequence were: reading of articles on the nature of science, exhibition and subsequent discussion of the film "Oleo de Lorenzo" and production of posters – which were the objects of analysis of this article. The analysis was based on the theoretical references of Scientific Literacy and Bardin's Content Analysis, based on three categories: nature of science, scientific language and socio-scientific aspects, which are based on the assumptions of Scientific Literacy. In the face of the accomplished work, it was possible to find evidence of Scientific Literacy in the creations of the undergraduates, which can contribute to the training in Science that is so necessary for Early Childhood Education and Elementary Education, as reinforced by the Common National Curriculum Base. The first evidence indicated that the undergraduates were able to make correlations between the history of Science Education in Brazil and issues such as the neutrality of science. The second indicator pointed as evidence of Scientific Literacy, the use of scientific terms and their definitions and applications in the posters produced. In addition to memorizing words and expressions specific to science, the students were able to understand their meaning (field of Scientific Literacy) and associate them with a social practice (field of Scientific Literacy). Finally, we mention a third indication of Scientific Literacy when, at the end of the activity, the undergraduates demonstrated that they understood science as a human activity, thus building an important knowledge for their future pedagogical practice. In this scenario, we conclude that we need to train teachers for the early years of Elementary School who are able to realize that scientific knowledge, through Science Education, is built in a reflective and critical way. In this way, the student will be able to give meaning to this knowledge and will be able to mobilize it in situations that need a solution, or simply, to explain them, bringing them closer to Scientific Literacy.

**KEYWORDS:** Scientific Literacy. Pedagogy. Science Teaching.

## REFERÊNCIAS

- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1. Ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – Ensino Fundamental**. Brasília, 2017.
- BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. de. A formação de professores para os anos iniciais: questões a relevar. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2015.
- CUNHA, A. L. M.; GUEDES, N. C. Tornar-se professor: contribuições do processo de formação inicial. **Plures Humanidades**, v. 21, n. 2, p. 198- 219, 2020.
- DARLING-HAMMOND, L. A importância da formação docente. **Cadernos CENPEC**, v. 4, n. 2, p. 230-247, 2014.
- DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.
- DRIVER, R.; ASOKO, H.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.
- FERREIRA, J. C. D.; BARBOSA, R. G. Os discursos nos filmes de ficção científica: ensino de ciências e a produção de sentidos na perspectiva socioambiental. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 80-97, mai./ago. 2018.
- FLÔR, C. C. C.; CARNEIRO, R. F. Pesquisa e formação junto com o professor que ensina ciências e matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. In: FLÔR, C. C. C.; CARNEIRO, R. F. (orgs.). **Formação de professores dos primeiros anos de escolarização: temas em ciências e matemática**. Curitiba: Appris, p. 17-28, 2018.
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, v.8. n.2., p.184-198, 2006.
- HAMBURGUER, E. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, v.21, n.60, p.93-104, 2007.
- KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p. 11-18, 2002.
- LONGHINI, M. D.; MOURA, I. M. A aprendizagem de conteúdos científicos na formação do professor de 1a a 4a série do Ensino Fundamental: um processo de reflexão conjunta. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**, Anais, Jaboticatubas, 2004.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. O óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico. **Revista Genética na Escola**, v. 1, n. 2, 2006.

MALINE, C.; SÁ, E. F.; MAUÉS, E.; SOUZA, A. de C. Ressignificação do Trabalho Docente ao Ensinar Ciências na Educação Infantil em uma Perspectiva Investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 18(3), p. 993-1024, 2018.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. M. Ensino de Ciências no Brasil: História, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR [On-line]**, v. 39, p. 225-249, 2010.

OLIVEIRA, A. P. F. M. de.; DINIZ, R. E. da S.; OLIVEIRA, S. G. M. de. Como ocorre o Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental no relato dos pedagogos. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2015.

PEREIRA, J. C; TEIEIRA, M. R. F. Alfabetização científica, Letramento Científico e o impacto das políticas públicas no Ensino de Ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2015.

PINTO, S. P.; FONSECA, O. M. da.; CRUZ, O. VIANNA, D. M. Formação continuada de professores: estratégia para o ensino de astronomia nas séries iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V. 24, n. 1, p. 71-86, 2007.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre: Artmed, 5ed., 2009.

RIBEIRO, H. M. F.; NEVES, M. L. R. da C. Concepções de professoras das séries iniciais sobre o ensino de Ciências e os impactos de um curso de formação continuada. In: **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2015.

ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

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

SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**. v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 13 ed. Petrópolis, RJ: 2012.

TEIXEIRA, F. M. Uma análise das implicações sociais do ensino de ciências no Brasil dos anos 1950-1960. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 269-286, 2013.

VIECHENESKI, J. P; LORENZETTI, L; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o Ensino de Ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v.07, n.3, p. 853-876, 2012.

**Recebido:** 09 jul. 2020

**Aprovado:** 04 out. 2021

**DOI:** 10.3895/actio.v6n3.14497

**Como citar:**

SILVA JUNIOR, L. A.; AFONSO, A. F.; CABRAL, W. A. O letramento científico e a formação inicial no curso de pedagogia: uma articulação possível. **ACTIO**, Curitiba, v. 6, n. 3, p. 1-19, ago./dec. 2021. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX

**Correspondência:**

Luiz Alberto da Silva Junior

Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário Lagoa Nova, CEP 59078-970, Caixa postal 1524, Natal/RN – Brasil

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

