



O LETRAMENTO CIENTÍFICO NO AMBIENTE ESCOLAR: UM OLHAR PARA AS ESTRATÉGIAS DE ENSINO E O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES

ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN EL ENTORNO ESCOLAR: UNA MIRADA A LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y EL DESARROLLO DE HABILIDADES

SCIENTIFIC LITERACY IN THE SCHOOL ENVIRONMENT: A LOOK AT TEACHING STRATEGIES AND SKILL DEVELOPMENT

Denise Westphal Merazzi¹
José Vicente Lima Robaina²

Resumo

A prática do cotidiano da sala de aula, em suas diversas áreas, traz consigo os seus entraves e desafios. E, é nesse contexto que se espera a formação do sujeito crítico, que articule o conhecimento com a sua realidade. O presente trabalho traz a discussão sobre o desenvolvimento de habilidades que envolvem a formação de um indivíduo cientificamente letrado no ambiente escolar. A pesquisa possui caráter qualitativo e quantitativo e foi realizada com a participação de 43 professores de diversas redes e cidades. Percebe-se que, para alcançar o desenvolvimento de habilidades para o Letramento Científico no ambiente escolar, as estratégias podem percorrer diversos caminhos didáticos, desde que sejam planejados e alinhados para que, nesse processo, tragam oportunidades de discussões envolvendo os problemas que envolvem a sociedade e o ambiente, a partir da compreensão de conceitos científicos que relacionam-se com as explicações de fatos, fenômenos e produtos que envolvem a construção do conhecimento científico.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Letramento Científico; Habilidades.

Abstract

The classroom daily practice, in its many areas, brings its own barriers and challenges. And it is in this context that we expect the grow of the critical subject, which can develop the knowledge with its reality. This paper brings the discussion about the development of the abilities that involves the formation of a scientific literacy citizen in a school environment. The research has both qualitative and quantitative character, realized with the participation of 43 teachers from many cities and zones. It is perceived that, achieving the scientific literacy ability at the school environment, the strategies might scroll through many didactical paths, once planned and aligned for, in this process, brings opportunities of discussions involving the problems that involve the society and the environment, starting from the comprehension of the scientific concepts that relates with the explanations of facts, phenomena, and products that involves the construction of the scientific knowledge.

Keywords: Science Teaching; Scientific Literacy; Abilities.

Resumen:

La práctica de la vida cotidiana del aula, en sus diversas áreas, trae consigo sus obstáculos y desafíos. Y es en este contexto que se espera la formación del sujeto crítico, que articula el conocimiento con su realidad. El presente trabajo trae la discusión sobre el desarrollo de habilidades que implican la formación de un individuo científicamente alfabetizado en el entorno escolar. La investigación tiene un carácter cualitativo y cuantitativo y se llevó a cabo con la participación de 43 docentes de diversas redes y ciudades. Se percibe que, con el fin de lograr el desarrollo de habilidades para la Alfabetización Científica en el ámbito escolar, las estrategias pueden pasar por diversos caminos educativos, siempre que estén planificadas y alineadas para que, en este proceso, traigan oportunidades de discusión que involucren los problemas que involucran a la sociedad y al medio ambiente, desde la comprensión de conceptos científicos que se relacionan con las explicaciones de los hechos, fenómenos y productos que implican la construcción de la conocimiento científico.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias; Alfabetización Científica; Habilidades.

Introdução

O ensino de Ciências e o Letramento Científico são imprescindíveis para o desenvolvimento social e, fundamentais para a democratização do conhecimento, em um contexto que busca uma formação cidadã. A realidade atual, para Auler e Delizoicov (2001), a dinâmica social tem sua base no avanço da Ciência e Tecnologia e existe a necessidade de democratizar o acesso ao conhecimento científico e tecnológico para além da preparação dos jovens para o mundo do trabalho. É necessário, que ocorra a compreensão do mundo ao seu redor e uma formação que capacite os estudantes para compreender, interagir e modificar a sua realidade.

Sob este olhar, o Letramento Científico na escola, é uma relevante discussão, trazendo o ensino de Ciências para a formação de uma visão crítica, superando a memorização de conteúdos trabalhados em muitas vezes de forma descontextualizada.

As expressões Letramento Científico e Alfabetização Científica podem ser identificadas em diversos termos dentro da linguagem brasileira e estrangeira e para elas são atribuídos diferentes significados. A expressão original *scientific literacy*, de acordo com Laugksch (2000), tem sua origem no termo *literacy* e está associado ao conhecimento nas diversas áreas e surgiu originalmente no artigo "Science literacy: its meaning for American schools", de Paul Hurd, em 1958.

Nessa época, no final dos anos 50, o interesse pelo letramento científico, estava vinculado ao interesse da comunidade científica americana na capacitação de crianças para atender os avanços da ciência e da tecnologia e ao apoio do público à ciência, frente ao lançamento do Sputnik pelos soviéticos. Na literatura nacional, os termos mais utilizados são "Alfabetização Científica", "Letramento Científico" e "Enculturação Científica" (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Para Pereira e Teixeira (2015), quanto aos pesquisadores brasileiros, não há um consenso para o uso das nomenclaturas *Alfabetização* ou *Letramento Científico*. E, afirma que a Alfabetização Científica, aponta para a importância e o domínio da nomenclatura científica e da compreensão de termos e conceitos e, o Letramento Científico, aponta para as habilidades e competências necessárias para usar estas informações.

Apesar, da nomenclatura ser diferente, é possível atribuir às expressões citadas, a mesma definição conceitual, que harmoniza a preocupação com o ensino de Ciências, para que este possibilite a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente e a formação cidadã dos alunos, para ação e atuação em sociedade. (SASSERON; CARVALHO, 2008)

Deste modo, é possível compreender que ambos os termos, trazem consigo objetivos comuns: a formação do cidadão, em uma proposta do ensino de Ciências de forma crítica, na busca da compreensão da ciência e tecnologia, oferecendo significado ao seu uso na sociedade; a democratização do conhecimento científico e tecnológico; a valorização da ciência; desenvolvimento de possibilidades para o sujeito compreender e modificar a sua

realidade (BORGES, 2012; PEREIRA & TEIXEIRA, 2015; BRANCO, et al, 2018; SASSERON & CARVALHO, 2011).

O desenvolvimento de habilidades para o Letramento Científico

Através do Letramento científico o indivíduo apresenta as habilidades para a articulação dos conhecimentos científicos em seu cotidiano e desenvolve a capacidade de tomar decisões de forma crítica, participar de discussões com argumentos, contribuindo para a construção de debates e tomadas de decisões no âmbito social, econômico, cultural, ético e político. (SANTOS, 2007)

Miller (1983), considera que o indivíduo que é letrado cientificamente quando desenvolve a habilidade de compreender a natureza da ciência, o conteúdo científico e o impacto da Ciência e Tecnologia sobre a Sociedade.

Sasseron e Carvalho (2008, 2013), consideram que o Letramento Científico é estabelecido quando o indivíduo é capaz de compreender os conhecimentos científicos e tecnológicos ao seu redor e se torna capaz de tomar decisões seguras sobre questões relacionadas ao impacto da Ciência e da Tecnologia em nossas vidas, na Sociedade e no meio ambiente. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), destaca-se que a sociedade está imersa em acontecimentos científicos e tecnológicos, se tornando crescente a preocupação para que o objetivo central do ensino de Ciências seja o Letramento Científico.

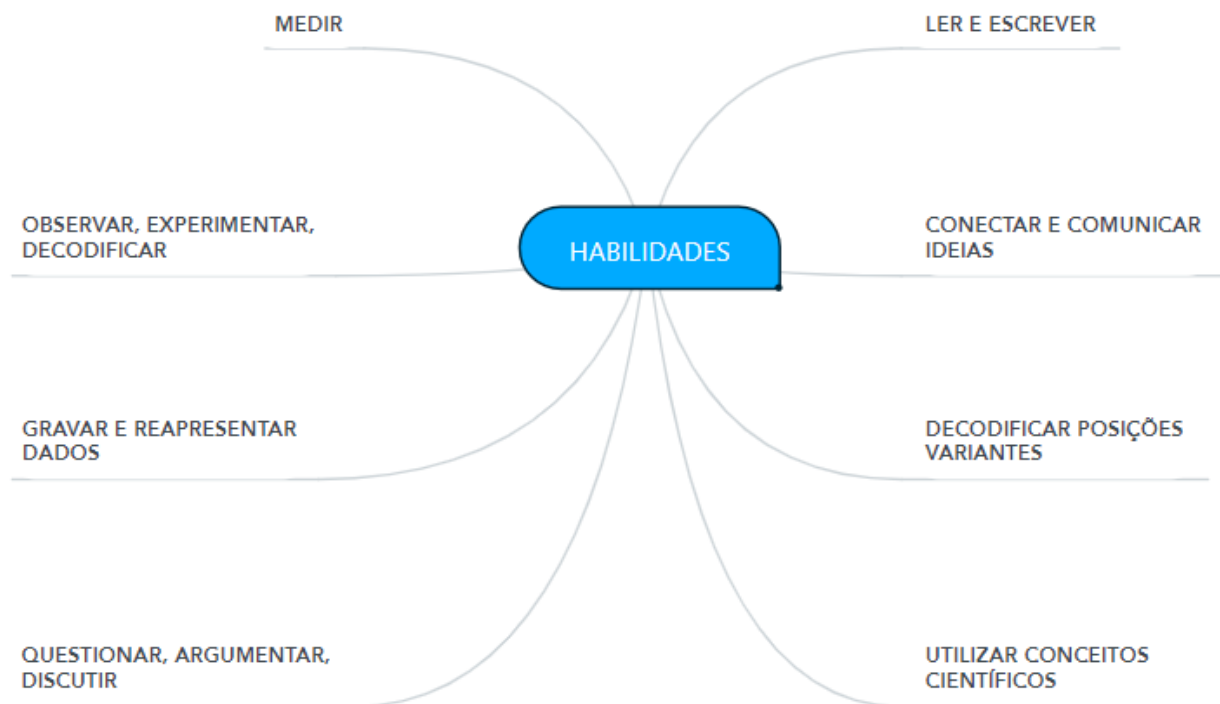
Bybee (1995), em suas contribuições acerca do Letramento Científico e a partir de suas propostas para a sala de aula, destaca algumas proposições que organizam o Letramento Científico em dimensões: funcional – em que o indivíduo é capaz de ler e escrever textos usando termos específicos científicos; conceitual – quando os indivíduos possuem a habilidade de definições para os termos científicos, mas ainda possuem dificuldades em perceber a aplicabilidade no seu dia a dia; procedimental – nessa dimensão o indivíduo já é capaz de fazer relações entre os termos científicos e o seu contexto; multidimensional – para além das outras dimensões, o indivíduo percebe a importância da ciência e o desenvolvimento da tecnologia, relacionando com os fenômenos naturais no mundo em que está inserido.

Sasseron e Carvalho (2008), estruturam o Letramento científico em três grandes eixos: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que permeiam a sua prática; e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). A estruturação desses eixos traz a formação da cidadania e o desenvolvimento de atitudes e valores em relação à ciência.

Shamos (1995), discute que um indivíduo cientificamente letrado sabe ler o vocabulário científico e, para além disso, é capaz de criticar e escrever com coerência e significados em um contexto teórico e prático e Fourez (1995), dispõe que este indivíduo deve, além de possuir o conhecimento científico, compreender as suas relações de forma

interdisciplinar em um contexto concreto. A figura abaixo, demonstra de forma resumida, as habilidades apresentadas por um indivíduo letrado cientificamente:

Figura 1: Habilidades de um indivíduo letrado cientificamente



Fonte: Autores

É consenso que, a pessoa alfabetizada cientificamente não precisa ser um cientista ou saber tudo sobre ciências, mas que deve ter conhecimentos e estar apto a aplicar estes conhecimentos no entendimento da realidade à que pertence, sendo o desenvolvimento pessoal como objetivo maior da Alfabetização Científica.

A Alfabetização científica visa o desenvolvimento e articulação dos conceitos científicos e utiliza-se de caminhos metodológicos que ampliem as habilidades para a leitura, compreensão, escrita e uma nova visão científica de mundo. Então, o foco deixa de estar no ensino de apenas conceitos e métodos, mas na interpretação da natureza das ciências e suas implicações no ambiente e na sociedade. (BYBEE, 1995; DEBOER, 2000; NORRIS, PHILLIPS, 2003; CHASSOT, 2006; SASSERON; CARVALHO, 2011).

Os desafios do processo de ensino e aprendizagem sob a perspectiva do Letramento Científico

Considerando a importância do processo de ensino e aprendizagem estabelecer relações entre a ciência e a sociedade, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 7) expressam que “as escolas, através de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias, desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída” e para Santos (2007), o foco do conhecimento científico deve estar nas práticas sociais e no exercício da cidadania:

[...] compreender satisfatoriamente as especificações de uma bula de medicamento; adotar profilaxia para evitar doenças básicas que afetam a saúde pública; exigir mercadorias que atendam às exigências legais de comercialização, como especificação de sua data de validade, cuidados técnicos de manuseio, indicação dos componentes ativos; operar produtos eletroeletrônicos (SANTOS, 2007, p. 480)

Para Lorenzetti e Delizoicov, (2001, p. 5) “aumentar o nível de entendimento público da ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também uma necessidade de sobrevivência do homem” e várias pesquisas indicam que o ensino a partir das relações CTSA tornam-se potentes e transformadoras possibilidades para o engajamento dos estudantes para estudar ciências e quando o contexto é utilizado para explicar os conceitos científicos, se torna uma oportunidade para que os conteúdos se tornem mais significativos e interessantes. (AIKENHEAD, 1994; MILLER, 1983; SANTOS, 2007; SASSERON, 2013).

E, para Auler (2007), quando a educação científica ocorre a partir de temas que envolvam questões sociais relevantes, sob o contexto da ciência e tecnologia, desenvolvem-se resultados importantes e ocorre a construção de elementos para que os estudantes possam discutir e se posicionar criticamente sobre o tema.

A prática do cotidiano da sala de aula, em suas diversas áreas, traz consigo os seus entraves e desafios. E, é nesse contexto que se espera a formação do sujeito crítico, que articule o conhecimento com a sua realidade. Para tanto, são muitos os atores que tornam muitas as variáveis nesse cenário e estratégias de ensino podem ser adotadas para atingir os diferentes objetivos e metas, tendo em vista alcançar o Letramento Científico.

Muitas são as práticas desenvolvidas na sala de aula, que em muitas vezes, podem trazer para o estudante o tão esperado Letramento Científico de forma natural, mesmo o professor não conseguindo avaliar isso de forma imediata, até porque, a complexidade do Letramento Científico completo, não deve ser esperado nas séries do Ensino Fundamental, o que não significa que não possa ser iniciado. Defende-se aqui, que o Letramento Científico deve começar no

ambiente escolar nos primeiros anos de escolarização, aproveitando toda a curiosidade e a forma como as crianças são cientistas natos.

Metodologia e análise dos resultados

A Pesquisa apresenta caráter exploratório e descritivo e o tratamento dos dados coletados foi executado de forma mista (qualitativa e quantitativa). Foram entrevistados, através de um questionário de perguntas fechadas e abertas, 43 professores, de diversas redes e cidades, objetivando constatar a sua visão sobre alguns referenciais que embasam o Letramento Científico. Os resultados obtidos são discutidos na sequência:

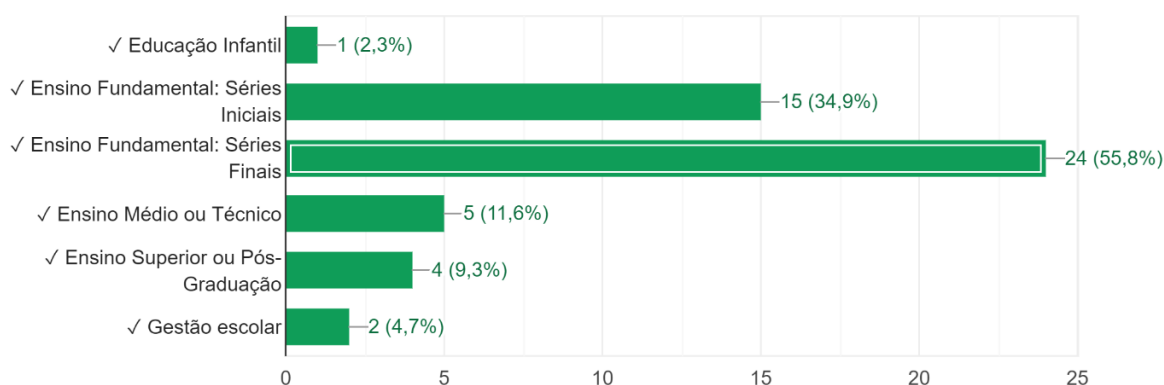
a) Perfil dos professores que fizeram parte da pesquisa

Participaram da pesquisa 43 professores, de diversas redes e cidades que, apresentaram em sua maioria, bastante experiência de trabalho na sala de aula e atuando no nível Ensino Fundamental. O gráfico abaixo demonstra as séries de atuação dos professores entrevistados.

Figura 2 - Nível escolar de atuação

Nível escolar que você atua:

0 / 43 respostas corretas

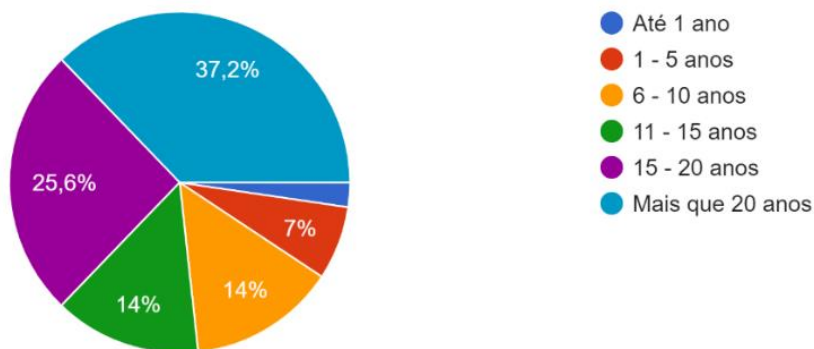


Fonte: Autores

O gráfico abaixo demonstra o tempo de experiência em sala de aula dos professores entrevistados e, percebe-se que os professores entrevistados apresentam, em sua maioria, bastante experiência de trabalho em sala de aula.

Figura 3 – Tempo de experiência em sala de aula

Há quanto tempo você leciona?
43 respostas

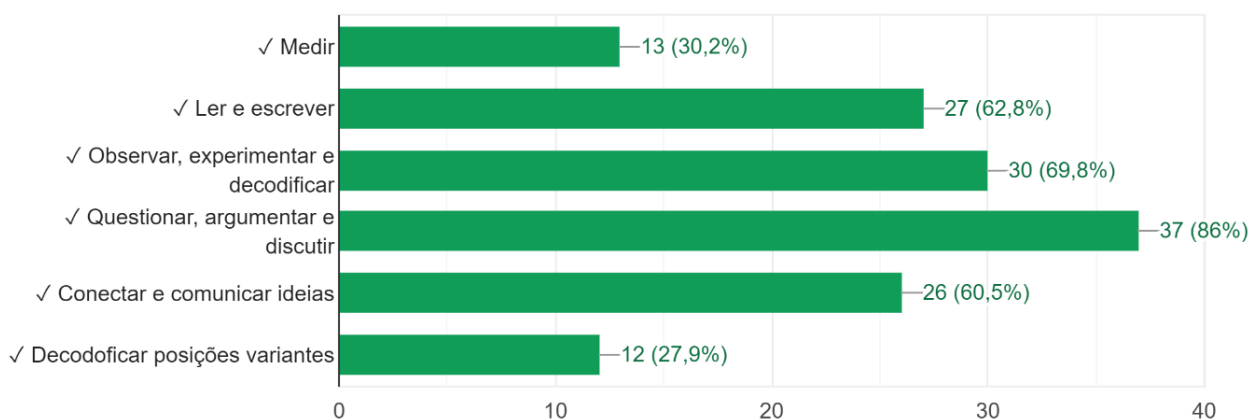


Fonte: Autores

b) Os dados a seguir apontam as habilidades que, na perspectiva dos professores entrevistados, as crianças e adolescentes cientificamente letrados apresentam:

Figura 4 – Habilidades x Letramento Científico

Na sua perspectiva de sala de aula, uma criança ou adolescente que é alfabetizado cientificamente, apresenta as habilidades (pode marcar quantas opções desejar):
8 / 43 respostas corretas



Fonte: Autores

É possível perceber que, as habilidades mais recorrentes são as que envolvem as habilidades de questionar, discutir e argumentar e, em seguida as habilidades de observar, experimentar e decodificar. Essas habilidades permeiam a formação do sujeito crítico e cidadão, que seja capaz de discutir e argumentar. E, para tanto, é necessário obter a articulação do conhecimento científico com a realidade.

c) Os resultados apresentados a seguir, foram obtidos em uma questão aberta, que investigou quais as estratégias ou metodologias, o professor considera que potencializam a alfabetização/letramento científico.

- Em 34,9% das respostas, os professores trouxeram a ideia de atividades práticas e experimentos que envolvam a investigação e despertam a curiosidade dos estudantes. Apresenta-se aqui atividades práticas que envolvem tanto a pesquisa quanto o exercício da teoria na prática: relatórios a partir de pesquisas construídas com o método científico, experimentos, jogos, desafios, construção de mapas conceituais e esquemas, documentação com fotos e vídeos.
- 14 % dos professores identificaram as metodologias ativas como estratégias que possibilitam o letramento científico, alguns exemplos que surgiram são Aprendizagem baseada em Projetos, a Sala de Aula Invertida e a Gameficação.
- 11,6% identificaram como estratégias favoráveis a utilização da leitura de textos, reportagens e imagens de jornais e revistas, possibilitando a discussão e a reflexão. A escrita e a leitura sem uma cobrança, incentivando ao estudante expor as suas ideias, sem medo de ser corrigido por seus erros e trazendo possibilidades para a melhora da sua escrita.
- 9,3% trouxeram a importância da abordagem de temas relacionados com as vivências e o cotidiano dos estudantes, observando as necessidades do grupo social no qual o estudante está inserido.
- 6,9% consideram as atividades lúdicas estratégias que podem efetivar o Letramento Científico.
- As outras estratégias, que foram apresentadas em respostas individuais, são as seguintes: experiências psicomotoras; todas as estratégias, desde que sejam adequadas e obedeçam a faixa etária; método fônico; apresentações para os colegas: "fazer para o outro"; tecnologia; comunicação; elementos concretos.

Os professores que participaram da pesquisa, são experientes e carregam consigo a experiências de suas vivências no trabalho cotidiano da sala de aula. É possível destacar que os professores percebem a importância da pesquisa e do processo investigativo para formação do indivíduo crítico, assim como pode-se constatar na resposta indicada pela maioria.

Em segundo lugar temos a importância da leitura e a escrita, trabalhadas em um contexto que proporcione a formulação de ideias como uma estratégia, que pode formar o sujeito cientificamente letrado.

É também possível perceber que, existe a visão de um cenário de transformação, que traz a inovação a partir das metodologias ativas, destacadas como o terceiro conjunto de estratégias para favorecer o Letramento Científico.

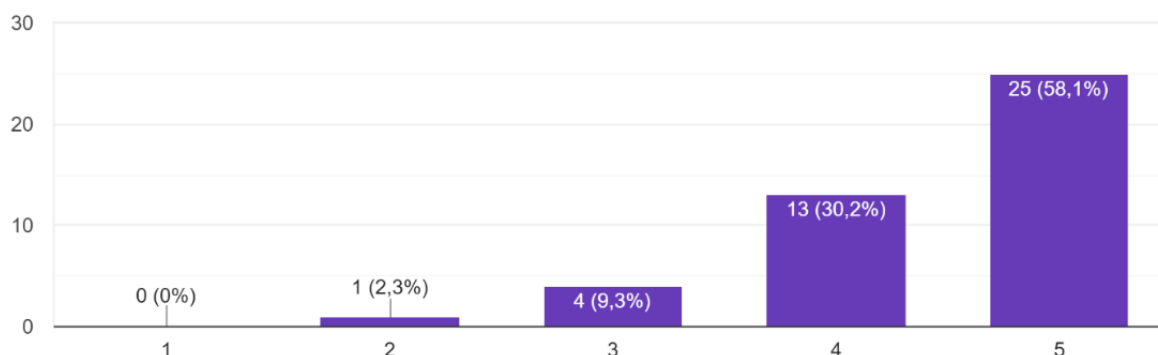
d) As respostas abaixo foram obtidas através de questões fechadas em escala Likert, determinando o nível de concordância com o referencial teórico que trouxe a base teórica para o Letramento Científico (1: não concordo e 5: concordo totalmente).

Para Miller (1983), o estudante cientificamente alfabetizado, apresenta o entendimento da natureza da Ciência, o entendimento dos conteúdos - nomenclaturas, conceitos e dimensão histórica e o entendimento do impacto da Ciência na sociedade e ambiente. O autor identifica que o cidadão, inserido em uma sociedade industrializada, está próximo de muitos instrumentos e artefatos científicos e tecnológicos que os seus antepassados não conheceram. Por isso, trata da importância que está na aprendizagem, para que o sujeito seja capaz de conseguir acompanhar a inovação científica e tecnológica a partir do conhecimento que também é produzido pela ciência e tecnologia.

Figura 5 – Miller (1983)

A partir da Alfabetização Científica, o sujeito é capaz de elaborar e compreender mais que nomenclaturas e termos técnicos, desenvolvendo...ção do conhecimento e o seu impacto no mundo.

43 respostas

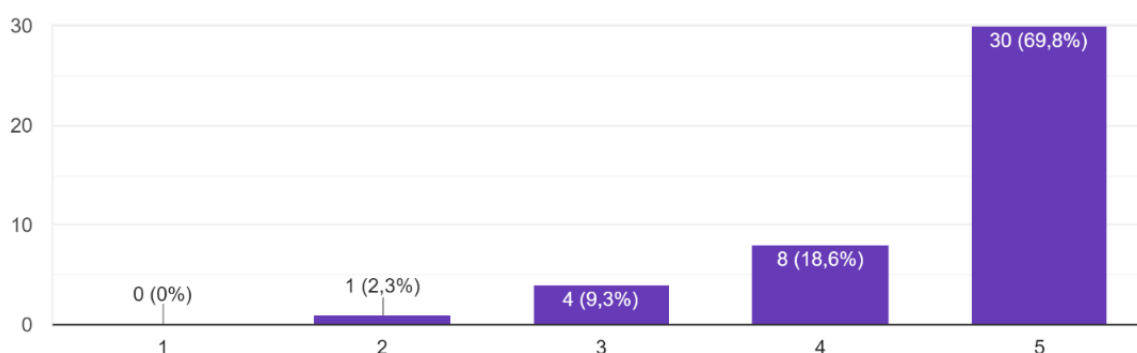


Fonte: Autores

Para Chassot (2003), a pessoa alfabetizada cientificamente não precisa ser um cientista ou saber tudo sobre ciências, mas deve ter conhecimentos e estar apto a aplicar estes conhecimentos no entendimento da realidade à que pertence. Essa leitura do mundo é desejável para que o indivíduo possa entender a sua realidade e o mundo em que vive e, entender a necessidade de uma transformação em um mundo melhor. É necessário que os estudantes tenham a possibilidade de entender melhor a ciência, para compreender melhor as manifestações do universo, na busca de melhores opções para o planeta, exercendo a cidadania a partir do conhecimento e não apenas de informações.

Figura 6 – Chassot (2003)

A pessoa alfabetizada cientificamente não precisa ser um cientista ou saber tudo sobre ciências, mas deve ter conhecimentos e estar apto a aplicar...tos no entendimento da realidade à que pertence.
43 respostas



Fonte: Autores

Para Fourez (1995), a alfabetização/letramento científico promove a cultura científica e tecnológica e a inserção do indivíduo na Sociedade atual. Não é suficiente que o indivíduo tenha conhecimentos específicos, mas, a alfabetização científica é uma ferramenta que possibilita a articulação desses conhecimentos, através da apropriação dos enfoques interdisciplinares. É necessária a compreensão desses conhecimentos com o contexto concreto e [...] as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe por que, em vista de que e para que foram inventados” (FOUREZ, 1997, p.81)

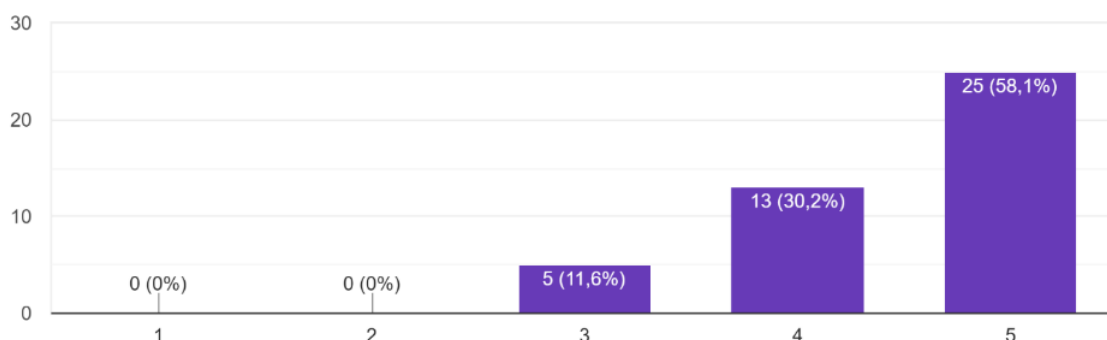
O autor também traz a ideia de autonomia, a partir da visão do desenvolvimento de Ilhas de Racionalidade e, considera que um indivíduo alcança autonomia quando deixa de depender de manuais prontos para a sua compreensão e passa a tomar decisões, sem depender de especialistas ou receitas prontas, conseguindo negociar suas decisões em cenários de pressões – naturais ou sociais e explica que uma Ilha de Racionalidade “visa

produzir uma representação teórica apropriada em uma situação precisa e em função de um projeto determinado” (FOUREZ, 1997, p. 121).

Figura 7 – Fourez (1995)

A alfabetização/letramento científico promove a cultura científica e tecnológica e a inserção do indivíduo na Sociedade atual.

43 respostas



Fonte: Autores

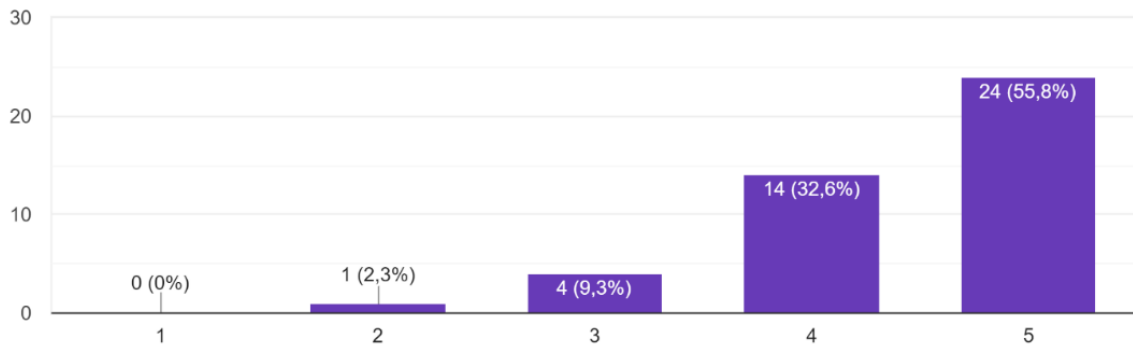
Para Bybee (1995), a Alfabetização científica promove os aspectos funcionais, conceituais, procedimentais e multidimensionais, que são as três dimensões da alfabetização científica:

- a) Funcional: que tem como objetivo o desenvolvimento de termos e conceitos, ampliando o vocabulário e a “lista” de palavras “científicas” ou técnicas, ampliando conceitualmente o conhecimento científico e tecnológico. É possível então que, os estudantes percebam que para falar ou escrever sobre os temas científicos, existe uma linguagem padrão e apropriada. E, esta percepção ocorre de acordo com a idade e nível de educação.
- b) Conceitual e processual: ocorre a construção de habilidades que permitem a relação do vocabulário e seus significados e os fatos científicos e tecnológicos. As informações são utilizadas para articular a compreensão dos fatos científicos e tecnológicos. São reconhecidas também as habilidades relacionadas a compreensão de procedimentos e processos, ultrapassando a dicotomia entre processo e produtos científicos.
- c) Multidimensional: Nesse nível de alfabetização científica – além do domínio da linguagem científica, procedimentos e processos, se estabelece a compreensão sobre a ciência, incluindo a história da ciência, natureza e tecnologia, seu papel na Sociedade e na vida das pessoas e a sua utilização para resolver os problemas cotidianos.

Figura 8 – Bybee (1995)

A Alfabetização/letramento científico promove os aspectos funcionais (leitura e escrita), conceituais, procedimentais e multidimensionais (emocionais, criticidade, formação cidadã...).

43 respostas



Fonte: Autores

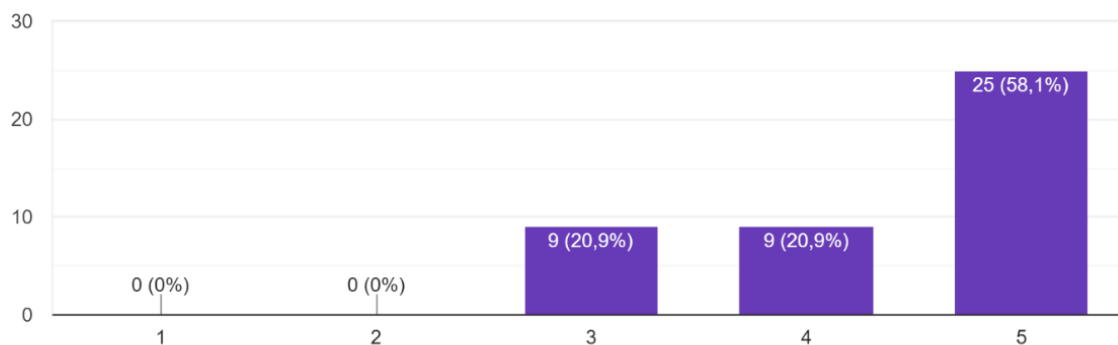
Para Sasseron e Carvalho (2011), as habilidades encontradas em um indivíduo cientificamente alfabetizado, podem ser organizadas em três grandes eixos estruturantes:

- a) Habilidades que permitem a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, trazendo possibilidades de construir o conhecimento a partir da aplicação destes conceitos às diversas situações do cotidiano. São habilidades importantes, porque permitem ao estudante se sentir inserido no seu contexto, porque permite a sua compreensão dos fatos em situações que acontecem no seu dia a dia.
- b) O segundo eixo reúne as habilidades que fornecem a compreensão da natureza das ciências, suas implicações éticas e políticas, reconhecendo que a ciência está em constante movimento de transformação, por meio de processos que resultam nos saberes científicos e tecnológicos. Nesse contexto é possível refletir, discutir e subsidiar a tomada de decisões.
- c) O terceiro eixo estruturante apresenta as habilidades que possibilitam o entendimento das relações CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, considerando as relações sustentáveis entre estas esferas, os saberes construídos e a implicação de ações que possam causar desequilíbrios.

Figura 9 – Sasseron e Carvalho (2011)

A pessoa cientificamente alfabetizada: compreende conceitos científicos, entende as relações que existem entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) e a natureza das ciências.

43 respostas



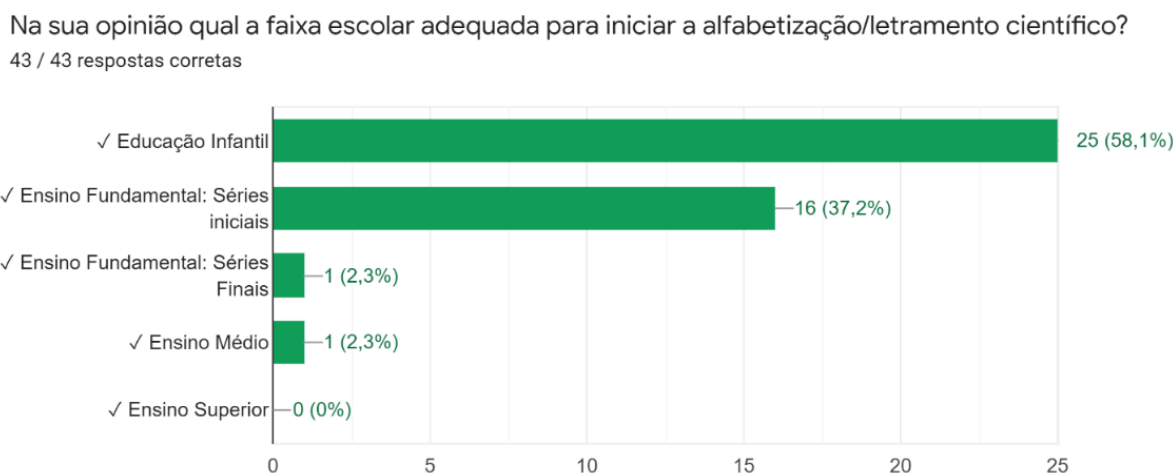
Fonte: Autores

Percebe-se que, a partir de suas respostas, os professores estão em concordância com a fundamentação teórica sobre o Letramento Científico, tendo em vista os principais objetivos e habilidades que permeiam este processo:

- Quando se observa o indivíduo cientificamente letrado, não se espera que este seja um cientista, dentro dos altos padrões da ciência e tecnologia e tenha todo o conhecimento necessário para tanto. Mas, pode ser um indivíduo que consiga compreender e relacionar os conceitos e termos científicos, trazendo-os para os fenômenos, curiosidades e questões do seu cotidiano.
- Espera-se que neste processo, algumas habilidades sejam desenvolvidas: a leitura, escrita e compreensão, para que novos conceitos possam ser aprendidos e ideias expostas; questionar, formular hipóteses, buscar respostas e expor publicamente estes resultados, que são parte do processo de investigação; capacidade de discutir e argumentar, defender suas ideias e tomar decisões que possam afetar a sua vida e a sociedade.
- É necessário o reconhecimento de uma percepção sobre a natureza da ciência e tecnologia e suas implicações na sociedade e no ambiente. Os avanços trazem consigo muitas controvérsias e o indivíduo deve estar minimamente preparado para entender esses impasses e poder tomar as suas decisões, sem se sentir influenciado ou enganado.
- É importante que os nossos estudantes possam se sentir inseridos na sociedade e consigam compreender os acontecimentos e avanços da tecnologia e da ciência, para que possam fazer parte do mundo que está ao seu redor e cada dia mais permeado de informações. E, também, nesse processo, buscar o crescimento individual, a qualidade de vida, o bem coletivo e social e o respeito à natureza.

e) Na sua opinião qual a faixa escolar adequada para iniciar a alfabetização/letramento científico?

Figura 10 – Faixa etária para iniciar o Letramento Científico



Fonte: Autores

É possível perceber que na grande maioria das respostas, os professores entendem que é importante iniciar o Letramento Científico com estudantes na Educação Infantil e Séries Iniciais, o que indica as possibilidades de iniciação científica já nos primeiros anos de escolarização. É importante ressaltar que, a criança ela traz consigo a curiosidade e não tem medo ou vergonha de perguntar, assim como já expressa as suas ideias na construção de hipóteses, onde tenta resolver o problema que se apresenta. Estas são habilidades imprescindíveis para um cientista. E o ambiente escolar, deve favorecer este tipo de iniciativa e oferecer possibilidades para que estas habilidades continuem em desenvolvimento. Para isso, é importante construir espaços e desenvolver atividades que promovam a curiosidade e a criatividade, na construção de ideias e possibilidades de aprendizagem.

Considerações Finais

Apesar da pluralidade semântica na qual está inserido o termo *Scientific literacy*, percebe-se que os objetivos da Alfabetização, Letramento ou Enculturação Científica estão em alinhamento e intersecção, trazendo a proposta de uma formação do indivíduo que seja crítico, cidadão e capaz de compreender e transformar o mundo no qual está inserido.

É notável também que, a demanda para a inserção pelo Letramento Científico na escola, como objetivo central do ensino de Ciências é crescente e alinha-se com a necessidade

da preparação dos estudantes para a vida em sociedade de forma participativa e responsável, considerando que o conhecimento científico e tecnológico pode trazer embasamento para a construção de discussões e argumentos, acrescentando a possibilidade de uma leitura de mundo crítica.

Observa-se que, a partir das estratégias elencadas pelos professores entrevistados, objetivando alcançar as habilidades que caracterizam um indivíduo cientificamente letrado, existe a possibilidade de diversos caminhos didáticos que podem alcançar esses objetivos, desde que sejam planejados e alinhados para que, nesse processo, tragam oportunidades de discussões envolvendo os problemas que envolvem a sociedade e o ambiente, a partir da compreensão de conceitos científicos que relacionam-se com as explicações de fatos, fenômenos e produtos que envolvem a construção do conhecimento científico.

Referências

AIKENHEAD, G. S. The social contract of science: implications for teaching science. In: SOLOMON, Joan e AIKENHEAD, Glen S. (Eds.). STS education - International perspectives on reform. New York: Teachers College Press, 1994.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, vol. 1, número especial, novembro de 2007. Disponível em: <https://www.academia.edu/34380774>

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, v.03, n.02, p.122-134, jul-dez 2001. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/quimica/act_para_que_auler_delizoicov.pdf. Acesso em: jul. 2021.

BORGES, G. L. A. Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. Volume 10 - D23. São Paulo: Unesp/UNIVESP, 2012. Disponível em:

BRANCO, A.B.G; BRANCO, E.P.; IWASSE, L.F.A; NAGASHIMA, L.A. Alfabetização e letramento científico na BNCC e os desafios para uma educação científica e tecnológica. *Revista Valore*, Volta Redonda, 3 (Edição Especial): 702-713., 2018

BYBEE, R. W. Achieving scientific literacy. *The science teacher*, v. 62, n. 7, p. 28- 33, 1995.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4.ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

DEBOER. G. E. **Scientific literacy**: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000. Disponível em: http://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf. Acesso em: jun. 2021.

DELIZOICOV, D. E LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, 37-50, março, 2001

FOUREZ, G. A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Ed. UNESP, 1995.

FOUREZ, G. Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue, 1997

LAUGKSCH, R.C. SCIENTIFIC LITERACY: A CONCEPTUAL OVERVIEW. Science Education, v.84, n.1, 71-94, 2000.

Miller, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. Daedalus: Journal of the American Academy of Arts and Sciences, 112(2), 29-48, 1993 Recuperado de: www.jstor.org/stable/20024852

NORRIS, S. P.; PHILIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. Science Education, Hoboken, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003

PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, 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: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2015, Águas de Lindóia-SP. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/174>. Acesso em jun. 2021.

Santos, W. L. P. (2007b). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, 12(36), 474-492. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigação em Ensino de Ciência, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigação em Ensino de Ciências. V. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SHAMOS, Morris. The Flawed Rationale of Calls for Literacy. Education Week. p. 18, 22, 1988. Recuperado de: <https://www.edweek.org/education/opinion-assessing-the-need-for-science-education-the-flawed-rationale-of-calls-for-literacy/1988/11>. Acesso em jun.2021.

Recebido em: 12/06/2021

Aprovado em: 10/08/2021