

Entre Ciência e Cidadania: uma revisão de literatura sobre a alfabetização científica na educação de jovens e adultos

Between Science and Citizenship: a literature review on scientific literacy in youth and adult education

Entre la Ciencia y la Ciudadanía: una revisión de literatura sobre la alfabetización científica en la educación de jóvenes y adultos

Aleff Cruz de Castro⁰¹ Lílían Amaral de Carvalho⁰²

Resumo

A alfabetização científica é um componente elementar na formação cidadã em um mundo dependente da ciência, sendo especialmente desafiadora – e ao mesmo tempo urgente – quando se fala na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Com base nesta problemática, este artigo consiste em uma revisão sistemática narrativa que busca discutir alguns fatores que implicam na consolidação da alfabetização científica na EJA, como a estruturação curricular e oferta de formação docente adequada em ciências da natureza, além de aspectos socioeconômicos inerentes ao público-alvo. Assim, recorreu-se à base de dados Periódicos CAPES para a pesquisa de trabalhos publicados referentes à temática (2013-2023), resultando em um total de 11 trabalhos analisados. Finaliza-se apresentando algumas estratégias relatadas para a promoção e avaliação da alfabetização científica na EJA, demonstrando uma riqueza de possibilidades que alinham a formação científico-tecnológica à valorização de seus contextos de vida e trabalho.

Palavras-chave: Letramento científico. Ensino de Ciências. Abordagem CTSA.

Abstract

Scientific literacy is a key component of citizenship education in a science-dependent world, and presents particular challenges — as well as urgency — in the context of youth and adult education. Based on this issue, this article presents a narrative systematic review aimed at discussing factors that influence the consolidation of scientific literacy within this educational modality, such as curriculum design, the provision of adequate teacher training in natural sciences, and the socioeconomic aspects inherent to the target audience. The study draws on the Periódicos CAPES database to identify relevant publications from 2013 to 2023. It concludes by presenting reported strategies for promoting and assessing scientific literacy in youth and adult education, highlighting a wealth of possibilities that integrate scientific-technological education with the appreciation of learners' life and work contexts.

Keywords: Scientific literacy. Science Education. STSE Approach.

Resumen

La alfabetización científica es un componente fundamental en la formación ciudadana en un mundo dependiente de la ciencia, siendo especialmente desafiante —y al mismo tiempo urgente— en la modalidad de Educación de Jóvenes y Adultos (EJA). A partir de esta problemática, este artículo presenta una revisión sistemática narrativa que busca discutir algunos factores que inciden en la consolidación de la alfabetización científica en la EJA, como la estructuración curricular y la oferta de una formación docente adecuada en ciencias naturales, además de aspectos socioeconómicos inherentes al público destinatario. Para ello, se recurrió a la base de datos de Periódicos CAPES, en la cual se identificaron trabajos publicados sobre la temática entre 2013 y 2023. El estudio finaliza presentando algunas estrategias reportadas para la promoción y evaluación de la alfabetización científica en la EJA, evidenciando una riqueza de posibilidades que articulan la formación científico-tecnológica con la valorización de los contextos de vida y trabajo de los estudiantes.

Palabras Clave: Letramento científico. Enseñanza de las Ciencias. Enfoque CTSA.

1 Doutorado em Ciências – Ênfase: Química Orgânica (PPGQ-UFPB). Professor da Educação de Jovens e Adultos - Secretaria de Estado da Educação da Paraíba (SEE-PB). E-mail: aleffcastro@hotmail.com

2 Doutorado Química (UFMG). Professora EBTT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (IFMG – Campus Betim). Docente do curso de Pós-Graduação lato sensu em Docência (IFMG – Campus Arcos). E-mail: lilian.carvalho@ifmg.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. (Freire, 1989, p. 9).

Uma das frases mais emblemáticas do filósofo e educador Paulo Freire, presente em seu livro *A importância do ato de ler* (Freire, 1989) traz à tona a essência de suas contribuições para o campo da educação, centradas no mundo do estudante e nos abundantes (e substanciais) diálogos e reflexões dele provenientes. O contexto original da sentença remete à alfabetização propriamente dita, isto é, o pleno domínio escrita e da leitura como uma extensão do direito básico à educação, no qual a apropriação do mundo como fonte de conhecimento é imprescindível para a significância da aprendizagem das palavras. A transposição dessa concepção freireana para aquele mundo constituído sob a vista das Ciências da Natureza, entretanto, pode ocorrer sem qualquer tipo de prejuízo à sua essência, especialmente, ao considerar que a ciência (aqui, no papel de “palavra”) está intimamente conectada à sociedade (consequentemente, ao “mundo”), sendo a primeira uma extensão natural da segunda.

Sob a perspectiva dos pilares da educação propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) (Delors *et al.*, 2010) – a saber: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser –, a formação de um cidadão baseada na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) transita por esses quatro elementos, sendo fundamental na promoção do desenvolvimento de uma compreensão crítica e abrangente por meio da integração dessas áreas. Entender como o conhecimento científico é construído e aplicado para a resolução de problemas diversos visando à consequente melhoria da sociedade (aprender a conhecer/aprender a fazer), considerando os aspectos éticos e políticos que permeiam todo esse percurso (aprender a conviver), é elementar para oportunizar a participação social baseada na inovação e tomada de decisões cientificamente fundamentadas (aprender a ser).

Percebe-se que esses atributos são atrelados a muitos outros, essenciais para a inclusão efetiva das pessoas na sociedade, e, mais do que isso, alinham-se integralmente ao que se espera de um cidadão cientificamente alfabetizado. Esse tipo específico de alfabetização, denominada alfabetização científica – ou letramento científico, para alguns autores – ultrapassa as habilidades de leitura e escrita numa determinada língua, consistindo não apenas uma compreensão aprofundada de conceitos e princípios científicos, mas plena capacidade de aplicar o conhecimento científico na vida cotidiana, pela capacidade de interpretação de experimentos e dados baseados no método científico (Vitor; Silva, 2019).

Nesse sentido, a privação de uma educação científica de qualidade significa, por conseguinte, a privação de uma parcela da população à participação social em temas que se amparam direta ou indiretamente nas ciências da natureza e seus preceitos. Por falar em exclusão, devemos dar especial atenção ao contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), visto que os estudantes que integram essa modalidade de ensino carregam, em sua quase totalidade, trajetórias marcadas por privações, principalmente a do acesso à educação for-

mal durante sua infância e adolescência. Como consequência, a desmotivação e a baixa autoestima e confiança consolidam-se como sentimentos característicos desse público, culminando numa postura de apatia frente aos assuntos relacionados à ciência e tecnologia, cultivando e propagando a ideia errônea de que as discussões de tais temas se restringem às elites econômica e intelectual (Cassab, 2016; Rocha, 2023; Silva; Sasseron, 2021).

Essa problemática tem motivado educadores e pesquisadores em educação a uma série de debates importantes quanto aos fatores que são responsáveis pela manutenção de um sistema de ensino em ciências que pouco tem agregado ao desenvolvimento acadêmico, cultural e social dos estudantes que passam pela EJA (Freitas; Pinheiro, 2017). A importância do tema em questão motivou a construção deste manuscrito, buscando apresentar algumas das diversas facetas assumidas pelas discussões que envolvem a alfabetização científica no âmbito da EJA, abordando, entre outros aspectos, reflexões sobre os moldes formativos atuais de profissionais da educação em ciências, currículos escolares, parâmetros para avaliação dos níveis de alfabetização científica e estratégias educacionais inclusivas no sentido de garantir a devida formação em ciências desse público.

Diante do número reduzido de trabalhos que correlacionam estas temáticas, o presente trabalho consistiu em uma revisão sistemática narrativa, formulada a partir de artigos disponíveis na base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos CAPES). Com isso, os objetivos do estudo compreendem, com base na análise desses artigos: avaliar as dificuldades enfrentadas no contexto educacional da EJA, destacando os principais problemas no processo de ensino voltado para esse público; analisar a necessidade de programas de formação inicial docente direcionados ao atendimento da EJA; avaliar a presença de elementos de alfabetização científica em livros selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD); e apresentar algumas metodologias que possam contribuir para uma efetiva alfabetização científica na EJA, que visam a ampliar as oportunidades de aprendizado nessa modalidade educacional.

2. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Conforme abordado profundamente por Vitor e Silva (2019), desde a implementação do termo *Scientific Literacy*, na década de 1950, a expressão “Alfabetização Científica” e correlatas na língua portuguesa (letramento científico, educação científica, aculturamento científico, enculturação científica etc.) têm protagonizado uma série de discussões entre pesquisadores da educação. Tais discussões são promovidas, especialmente, pelas implicações dos elementos antepostos para o ensino da língua portuguesa no contexto escolar, havendo uma “[...] distinção nítida entre o domínio das habilidades de ler e escrever (alfabetização) e a influência e a penetração da escrita na sociedade (letramento)” (Teixeira, 2013, p. 799).

Para a concepção das ideias que estruturam este texto, adotamos a visão de Chasot (2003), que considera a alfabetização científica como a plena capacidade de leitura da natureza, visto que o pensador encara a ciência como a linguagem na qual o universo é escrito. Falar sobre alfabetização científica consiste em compreender, interpretar e aplicar

conceitos e princípios científicos no contexto da vida cotidiana, buscando transformação social no sentido de melhorar o mundo em que estamos inseridos. Com isso, um indivíduo cientificamente alfabetizado concentra habilidades que transcendem a prática de se memorizar conceitos, dados e fórmulas científicas – por muito tempo consolidada no ensino de ciências –, portanto, sendo capaz de compreender a indissociável ligação existente entre ciência e sociedade.

Sasseron e Carvalho (2011) endossam o caráter vanguardista e pragmático da alfabetização científica, apresentando, em uma de suas produções bibliográficas, uma análise detalhada das diversas definições presentes na literatura a respeito do termo em questão, concluindo que todas convergem ao objetivo comum de “[...] formar alunos para atuação na sociedade atual, largamente cercada por artefatos da sociedade científica e tecnológica” (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 75). Em um outro documento, essas autoras recorrem às ideias de Laugksch (2000) para estabelecer os denominados Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica (Sasseron; Carvalho, 2008), sendo eles: a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Sob essa perspectiva, a formação de um cidadão alfabetizado cientificamente deve compreender, além dos aspectos técnicos, suas inter-relações e implicações nas demais esferas sociais.

Para Moreira e Ferreira (2011), a construção de um conhecimento científico que possibilite participação e interação do indivíduo no/com o mundo não deve ter o seu foco limitado à transmissão de conceitos e métodos científicos, a exemplo do que ocorreu durante muitos anos. Cabe, nesse caso, também reconhecer e valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, pois, para esses autores,

[...] a escola erra quando não considera estas questões e funda o processo educativo na transmissão e assimilação de conteúdos conceituais, predeterminados, transmitidos através de ritmos médios, com foco no produto e pouca atenção às diferenças existentes entre os educandos. Procedendo dessa forma, desconsidera o indivíduo real e social que está diante desta escola em busca de uma ressignificação do saber para a vida. (Moreira; Ferreira, 2011, p. 605).

A abordagem destacada por esses autores a respeito da educação em ciências está diretamente vinculada às configurações da EJA, uma modalidade de ensino na qual a consideração e incorporação das experiências e saberes prévios dos alunos se tornam cruciais para a implementação de uma educação significativa na educação básica, inclusive no que se refere às ciências da natureza.

Para Cabral e Viganò (2017), as demandas atuais estabelecidas pelas relações de poder têm culminado na construção de uma visão cada vez mais objetiva do mundo no qual estamos inseridos, que, muitas vezes, limita o ensino, especialmente na EJA, à reprodução de estruturas pedagógico-curriculares rígidas e inflexíveis. Os autores mencionam o apagamento gradual da “subjetividade na produção do humano”, especialmente no que se refere aos temas científicos, pois, apesar da ampliação da oferta de informações e do seu acesso,

“[...] o poder da ciência moderna ajuda a fortalecer discursos de verdade criados pelas próprias informações” (Cabral; Viganò, 2017, p. 25). Isto justifica a necessidade de se investir na formação de indivíduos dotados não apenas de conhecimentos, mas de criticidade que os permitam tomar decisões que levem em consideração “[...] tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e consequências negativas de seu desenvolvimento” (Chassot, 2003, p. 99).

Reconhecer a escola como uma das principais fontes de formação acadêmica e sociocultural, investir em abordagens alinhadas à realidade desse público significa, então, buscar meios para combater os fatores externos que são responsáveis por dificultar acesso e permanência desses estudantes na escola, mas não apenas isso. Significa também criar condições que os estimulem a reconhecer a escola como um ambiente de desenvolvimento social e promoção da participação cívica. Um ambiente inclusivo, de olhar atento e combate constante ao machismo, racismo, LGBTfobia, capacitismo, xenofobia, ageísmo, ou qualquer outra forma de minorização, exclusão ou segregação.

A devida apropriação do conhecimento por parte desse público é tão-somente possível com a desconstrução do estereótipo carregado pelo estudante de EJA de um indivíduo atrasado socialmente em razão da sua condição de escolarização. Entre as problemáticas inerentes à educação científica elencadas por diferentes autores, há uma compreensão comum quanto ao impacto do distanciamento entre o estudante da EJA e a ciência, causado pela falta de equilíbrio estabelecido entre o conhecimento científico e a prática social. Por isso, é fundamental o reconhecimento, por parte da sociedade, da importância da alfabetização científica para a ampliação da capacidade crítica, fomentando um pensamento independente, cientificamente fundamentado e questionador, que permita a sua contestação frente a decisões baseadas em interesses particulares e informações manipulativas, cada vez mais presentes em um mundo saturado por desinformação.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

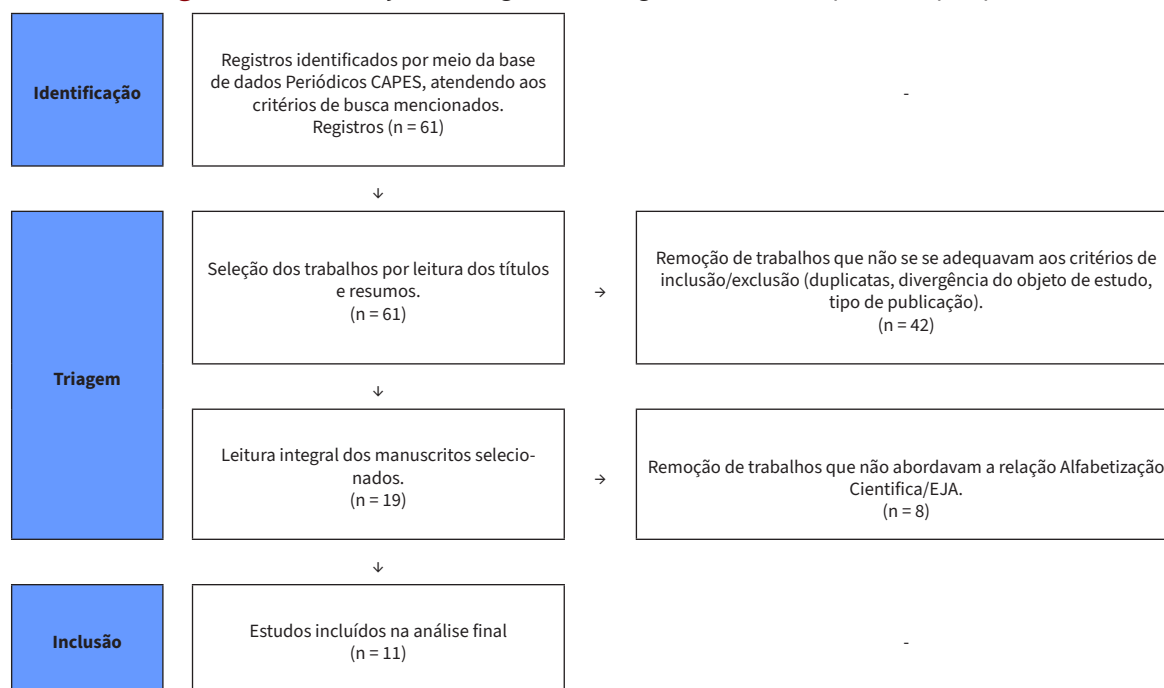
Optou-se por seguir os princípios metodológicos de uma Revisão Sistemática da Literatura, conforme estabelecido por Kitchenham (2004), para o levantamento e análise das publicações abordadas neste estudo. Como destacado por Galvão e Ricarte (2019), este tipo de pesquisa “[...] busca entender e dar alguma logicidade a um grande corpus documental, especialmente, verificando o que funciona e o que não funciona num dado contexto”. Adotou-se o caráter narrativo, considerando o objetivo de discutir as diferentes nuances da alfabetização científica na EJA sob a ótica de diversos pesquisadores, uma vez que essa diversidade de enfoques inviabiliza uma síntese estatística e exige uma interpretação mais contextualizada dos resultados (Siddaway; Wood; Hedges, 2019).

Apesar das problemáticas intrínsecas, a EJA é atravessada por fatores culturais, sociais e políticos específicos de cada país. Por isso, recorreremos à base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Periódicos CAPES) para construção do banco de trabalhos analisados. A escolha por uma base nacional, assim como palavras-

-chave em português, levou em consideração o nosso interesse em estudos que dialogassem com as especificidades da EJA no contexto brasileiro.

Os critérios para a busca na plataforma envolveram artigos publicados em periódicos, em língua portuguesa, disponíveis *online*, na íntegra e revisados por pares. O recorte temporal abrangeu o intervalo de publicação entre 2013-2023, utilizando-se as seguintes combinações de descritores: i) Alfabetização Científica / Educação de Jovens e Adultos; ii) Alfabetização Científica / EJA; iii) Currículo / Ciências / EJA. O levantamento preliminar, seguido da aplicação de todos os critérios de inclusão e com a remoção das referências duplicadas, resultou em um total de dezenove artigos. Desses, apenas onze estavam de acordo com a temática proposta, sendo os demais trabalhos excluídos. O processo foi conduzido tendo como base a ferramenta *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) (Haddaway *et al.*, 2022), conforme apresentado no diagrama da Figura 1.

Figura 1 – Estruturação da triagem dos artigos selecionados para esta pesquisa



Fonte: Elaborado pelos autores

A leitura integral e análise dos trabalhos selecionados, listados no Quadro 1, permitiu aos autores agruparem os artigos em três categorias alinhadas à alfabetização científica no âmbito da EJA, sendo elas: formação docente, estruturação de currículos e livros didáticos, e metodologias alternativas para efetivação da alfabetização científica tendo como alvo esse público específico. Essa categorização, por sua vez, permitiu a estruturação das seções que compõem este artigo.

Quadro 1 – Descrição dos artigos selecionados para esta pesquisa

Artigo	Ano	Autores	Título	Periódico
A1	2013	Ramos, L. C.; Sá, L. P.	A Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos em atividades baseadas no programa “Mão na Massa”	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)
A2	2016	Cassab, M.	Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes	Educação Em Foco
A3	2017	Cabral, P.; Vígano, S. M. M.	Formação ou produção de professores/as para a Educação de Jovens e Adultos?	Estação Científica (UNIFAP)
A4	2017	Freitas, N. R.; Pinheiro, M. L.	Educação para jovens e adultos não alfabetizados no Brasil: avanços e retrocessos	Revista Profissão Docente
A5	2019	Cunha, Â. S.; Leão, M. F.	Ações para promover alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos	EDUCA–Revista Multidisciplinar em Educação
A6	2021	Lima, M. I. <i>et al.</i>	Alfabetização científica no contexto da Educação de Jovens e Adultos: uma sequência didática como uma proposta de intervenção pedagógica	Revista Valore
A7	2020	Marsico, J.; Ferreira, M. S.	História do currículo do presente: investigando processos alquímicos no ensino de ciências para a Educação de Jovens e Adultos no Brasil	ETD–Educação Temática Digital
A8	2020	Wielewski, J. M.; Strieder, D. M.	A construção de conhecimento de professores da Educação de Jovens e Adultos/Fase I pela formação continuada em Ciências	Com a Palavra, o Professor
A9	2021	Siqueira, R. M.; Araújo, F. S.; Freitas, G. M. C.	Alfabetização científica no Ensino de Química: uma análise por meio de um livro didático para a EJA	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC
A10	2021	Zampieron, C. I.; Sá, L. P.	Fomentando a alfabetização científica na educação de jovens e adultos a partir de uma proposta de estudo de caso	Experiências em Ensino de Ciências
A11	2023	Lambach, A.; Moraes, J. L.; Turmena, L.	Percepções de Professoras sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA)	Revista Insignare Scientia–RIS

Fonte: Elaborado pelos autores

4. FORMAÇÃO DOCENTE PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EJA

A formação docente inicial e continuada são aspectos de grande relevância para a construção de um profissional minimamente preparado para lidar com as nuances da EJA como modalidade de ensino, lançando mão de práticas pedagógicas centradas nas experiências e necessidades desse público-alvo. A combinação entre a base teórico-prática sólida promovida pela formação inicial e a constante amplificação do repertório de vivências e abordagens didáticas, por meio da formação continuada, representa o cenário ideal para a preparação de profissionais não só para a EJA, mas para as demais áreas da educação.

Entretanto, a coleta de relatos docentes demonstra que, na prática, a concretização desse modelo muitas vezes enfrenta desafios substanciais. Para Cassab (2016), embora as definições do “por que”, “o quê” e “como” ensinar sejam balizadas pelo trio história-sociedade-cultura, ainda existe uma manutenção da reprodução de “saberes científicos produzidos em instâncias externas à escola, envoltos por um estatuto de verdade, universalidade e legitimidade inquestionáveis” (Cassab, 2016, p.17). Falando da replicação da ideia de EJA como um espaço de um saber simplista, a autora menciona que ainda existe uma cultura de reprodução de saberes técnicos, ressaltando a escassez de profissionais que detenham a plena capacidade de ensinar as Ciências da Natureza a esse público (Cassab, 2016).

Essa problemática é fruto do apagamento desse espaço, inclusive, nos cursos de graduação, em que o contato com a modalidade ocorre de maneira limitada na maioria das vezes. Em uma pesquisa envolvendo a análise das concepções do ensino de ciências em discursos de docentes, utilizando-se a saúde como tema central da discussões, Lambach, Morais e Turmena (2023) verificaram que a quase totalidade das professoras entrevistadas reconhecem a singularidade do ensino na modalidade EJA, especialmente quanto à necessidade de amadurecimento do conhecimento popular ao conhecimento científico nesses indivíduos. Contudo, mencionam a falta de visibilidade da EJA no que se refere à promoção de formação específicas para lecionar a público e que há uma certa dificuldade na construção das aulas, pois os conteúdos disponíveis ou são muito infantilizados, ou são muito complexos – quando voltados, respectivamente, para o ensino fundamental ou médio da modalidade regular de ensino.

Diante dos inúmeros desafios presentes no contexto da educação, Wielewski e Strieder (2020) também reforçam a importância da formação continuada para o sucesso da Educação em Ciências, especialmente na modalidade EJA, a qual foi regida na base do improvisado por muito tempo. Os autores mencionam que é fundamental que haja uma “[...] superação de modelos cristalizados que ainda imperam na Formação Continuada” (Wielewski; Strieder, 2020, p. 307) para que se possa estar adequadamente preparado para lidar com as adversidades específicas desse público. Baseando-se nisso, os pesquisadores buscaram levantar e analisar o contexto de formação complementar para docentes da disciplina de Ciências na EJA – Fundamental I, por meio da realização de entrevistas com esses profissionais.

Os entrevistados foram quase unânimes ao mencionar que é necessário o investimento em formações voltadas para a alfabetização, mas não mencionaram o termo “alfabetização científica”, mesmo sendo professores da disciplina de Ciências Naturais. Esse fator é um indicador de que esse pode ser, ainda, um aspecto pouco abordado nos cursos de Pedagogia – apesar da sua importância indiscutível –, o curso de formação da maioria dos professores entrevistados. Adicionalmente, mencionam com muita frequência a necessidade de materiais didáticos específicos para a EJA e, principalmente, de cursos de formação continuada voltados para essa modalidade, pois, em algumas situações, os professores acabam participando de curso de formação direcionados para crianças (Wielewski; Strieder, 2020).

Esses relatos fazem referência a um dos principais problemas enfrentados pelos estudantes da EJA, que é a visão errônea de que estes apresentam um nível mental equivalente ao de uma criança, em função, principalmente, da sua defasagem conceitual. A adoção dessa perspectiva por aqueles que compõem os ambientes educacionais tem como resultado a transposição de abordagens incompatíveis com a EJA, e a consequente infantilização do conteúdo.

Ao discutir os impactos dos modelos prescritivos na formação profissional docente, Cabral e Vigano (2017) atribuem a responsabilidade por este e outros “vícios” ao distanciamento entre cursos de licenciatura e a EJA, ao mencionar que

A formação de professores/as para atuação nessa modalidade da Educação Básica também se caracteriza por essa dinâmica [de marginalização por parte do Estado], mediante a imposição de modelos formativos pautados pela lógica da escolarização do ensino regular da idade obrigatória. (Cabral; Vigano, 2017, p. 22).

Outra postura comum a professores da EJA, que segue essa mesma tendência – e que pode ter, também, resultados desastrosos –, consiste na adoção de uma versão simplificada dos conteúdos e metodologias aplicadas ao ensino regular. Na maioria das vezes, essa conduta é justificada por uma distorção do conceito de “flexibilização do conteúdo”. Oliveira (2007) debate essa questão curricular da EJA de forma profunda, enfatizando que

[...] a principal preocupação do trabalho pedagógico, bem como dos processos de avaliação, não deve ser o “saber enciclopédico”, mas saberes que contribuam para o desenvolvimento da consciência crítica e para esta capacitação, sem que isso signifique uma opção por um qualquer tipo de minimização, como foi e ainda é preconizado por alguns. Não se trata de reduzir conteúdos para “facilitar”, mas de adequar conteúdos a objetivos mais consistentes do que o da mera repetição de supostas verdades universais desvinculadas do mundo da vida. (Oliveira, 2007, p. 98).

As formas mais tradicionais de seleção e abordagem dos conteúdos encontradas no Ensino Regular devem dar lugar a formas alternativas que possam favorecer a escolarização de trabalhadores anteriormente excluídos desse processo. Nesse sentido, a definição prévia e coletiva de princípios norteadores do trabalho de seleção e organização dos conteúdos para a construção de um currículo direcionado torna-se um instrumento valioso para o trabalho na EJA, na medida em que incorporam essas prioridades.

Um ponto importante a ser mencionado neste texto refere-se ao seguinte fato: os autores que tratam de alfabetização científica não buscam propagar uma invalidação da importância do caráter técnico da ciência, mas, sim, o fortalecimento de uma abordagem que direcione esse conjunto de conhecimentos para o desenvolvimento de competências do cidadão na sociedade. Alinhado a essa concepção, Chassot (2003, p. 93) menciona que “[...] há uma continuada necessidade de fazermos com que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo”.

Na conjuntura em questão, é essencial que haja um investimento em formações iniciais e continuadas que visem a capacitar adequadamente o corpo docente dessa modalidade de ensino, fornecendo uma base sólida de conhecimentos científicos e habilidades pedagógicas aplicáveis ao contexto da EJA. A implementação desses programas de formação continuada específicos para o ensino de ciências na EJA proporciona, entre outras coisas, a oportunidade para o aprofundamento teórico, por meio da troca de experiências entre os professores e a discussão de estratégias pedagógicas eficazes, que valorizem a diversidade de saberes e promovam abordagens inclusivas em sala de aula.

5. CURRÍCULO E LIVROS DA EJA COMO DIRECIONADORES PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A construção dos currículos para a EJA – inclusive, adotando a Educação em Ciências como um dos pilares fundamentais – tem mobilizado diversos pesquisadores ao debate e à reflexão, que culminam em um consenso quanto ao papel social dessa modalidade de ensino no sentido de garantir, por meio da escolarização, a inclusão de indivíduos historicamente privados de seus direitos, como a plena participação nas decisões da sociedade (Marsico; Ferreira, 2020). Em função disso, Cassab (2016) caracteriza o currículo como um instrumento moldado por influências sociais atreladas a contextos históricos específicos, cabendo “[...] reflexões acerca dos arbitrários sociais que condicionam o modo pelo qual os saberes na EJA são selecionados, organizados, mediados didaticamente e mobilizados na escola” (Cassab, 2016, p. 16).

Muenchen e Auler (2007) endossam essa discussão mencionando que, ao aderir (mesmo que inconscientemente) à ideia de que repassar os conhecimentos em ciência usando de metodologias inovadoras é suficiente para formar um cidadão cientificamente alfabetizado, o docente apenas reproduz uma tradição tecnicista no ensino, que foca no “como fazer?” em detrimento ao “por que fazer?”. Essa postura fomenta a perpetuação de currículos neutros, ou seja, uma estruturação que limita a formação cidadã do estudante a um indivíduo com mentalidade inserida no consenso oficial (Muenchen; Auler, 2007). A organização curricular, especialmente na EJA, deve estar pautada na natureza transitória dos conhecimentos e problemáticas, desafiando a concepção predominante de que “[...] o conhecimento, principalmente o científico, é absoluto e neutro” (Abreu; Vóvio, 2010, p. 191).

Ao se pensar o currículo na EJA sob a perspectiva dos objetivos de ensino e aprendizagem para um período determinado, é importante considerar também o emprego do livro

didático como potencializador desse processo. Da mesma maneira como o livro didático desempenha um papel crucial na implementação do currículo, ao disponibilizar materiais, atividades e informações alinhados aos objetivos e conteúdos predefinidos, ele também pode assumir a função de orientador na elaboração de um currículo adequado às especificidades da EJA. Tendo em conta a bilateralidade dessa relação, incorporamos a esta seção as considerações de alguns autores e reflexões a respeito dessa temática.

Considerando a importância desse elemento didático na formação integral dos estudantes indivíduos, Siqueira, Araújo e Freitas (2021) apresentam em seu trabalho uma análise profunda dos capítulos da disciplina Química, do livro de Ciências da Natureza Viver e aprender: ciência, transformação e cotidiano, aprovado no Programa Nacional do Livro Didático para Educação de Jovens e Adultos (PNLD-EJA) para o nível médio. A pesquisa objetivou apurar os elementos e habilidade de promoção da alfabetização científica presentes nos referidos capítulos do livro.

Um dos principais pontos mencionados pelos autores após essa análise diz respeito à superficialidade com a qual os temas são abordados. Embora haja a exploração de uma relação dos conteúdos com o cotidiano, essa conexão é pouco elucidativa, pois existe certa deficiência na articulação entre “[...] a história e a filosofia da ciência e [...] a forma como tais conhecimentos se inserem de forma direta e indireta na sociedade” (Siqueira; Araújo; Freitas, 2021, p. 31). Adicionalmente, os autores verificam que parte dos conceitos químicos são discutidos de forma rasa, apesar da sua importância no processo formativo de um cidadão alfabetizado cientificamente, revelando uma tendência ao esvaziamento desse conteúdo para o público da EJA.

Baseando-se nas habilidades propostas por Fourez (1997) para a construção de um indivíduo alfabetizado científica e tecnologicamente, os autores puderam identificar a presença de certas habilidades indicadoras de alfabetização científica nas unidades analisadas (tabelas, gráficos, textos, imagens, quadros e diagramas), apesar das deficiências já mencionadas. Essas habilidades mostraram presentes em menos da metade do material em exame (46% das unidades analisadas), sendo que apenas quatro de um total de onze habilidades foram reconhecidas nos excertos: 1) utilizar os conceitos científicos e ser capaz de integrar valores, e saber tomar decisões responsáveis no dia a dia (presente em 22% das unidades analisadas); 2) compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade (presente em 11% das unidades analisadas); 10) possuir certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história (presente em 7% das unidades analisadas); 4) reconhecer também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano (presente em 6% das unidades analisadas).

As habilidades observadas valorizam a exploração de um ensino das ciências que deve ir além da teoria, incorporando contextos práticos para tornar o aprendizado mais relevante e significativo para os estudantes em suas vidas diárias. Além da aquisição de conhecimentos, é fundamental que o apoderamento dessas habilidades por parte do estudante

seja constantemente incentivado, para a consolidação da plena formação crítica do cidadão, tanto em aspectos sociais, quanto políticos e culturais. No entanto, os autores reforçam que as habilidades de promoção de alfabetização científica e tecnológica analisados ainda estão presentes em uma frequência menor do que a desejável em um material que, muitas vezes, constitui a principal fonte de apoio para estudantes e professores da EJA (Siqueira; Araújo; Freitas, 2021).

De maneira semelhante, Marsico e Ferreira (2020) apresentam em seu texto uma análise das formas de comunicação e expressão presentes no material didático *Cadernos de EJA*, desenvolvido pela Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (Secad/MEC), que criam uma particularidade em relação aos conhecimentos em ciências no contexto da EJA no Brasil. Em seu texto, os autores adotam o termo “processos alquímicos” para se referir aos processos de transformação e reorganização dos elementos educacionais, de modo a atingir determinados objetivos.

Para os autores, os esforços no sentido de ressignificar o currículo da EJA sugerem também a ressignificação de características que geralmente distinguem e desfavorecem esses estudantes em relação ao ensino regular, como o mundo do trabalho. Assim, o que antes era enxergado como obstáculo passa a ser apresentado e incorporado como elementos positivos e inclusivos à formação do estudante (Marsico; Ferreira, 2020). O material analisado por esses autores, a coleção *Cadernos de EJA* – disponibilizada pelo Ministério da Educação até 2019 –, destaca-se ao propor um processo contínuo de produção de conhecimento baseado na flexibilidade de abordagem dos temas apresentados no material.

Apesar de não adotar nenhum dos indicadores de alfabetização científica da literatura para análise do material, os autores observam uma articulação das atividades da coleção que estabelece um equilíbrio entre o papel mediador do professor e a autodidática do estudante, endossado pela possibilidade de abordagem multidisciplinar do conteúdo e sua contextualização na vida do público-alvo (Marsico; Ferreira, 2020). Esses autores mencionam que, em meio às temáticas presentes no material, é perceptível o atravessamento do conteúdo de ciências por temáticas sociais, sendo o mundo do trabalho e as experiências cotidianas o plano de fundo ou, até mesmo, o elemento central nessas abordagens.

Os critérios utilizados nesta pesquisa para a busca não identificaram outros trabalhos que abordassem a investigação da presença de indicadores relacionados à alfabetização científica no contexto dos livros didáticos direcionados para a EJA. No entanto, as análises aqui apresentadas ilustram o contraste observado em relação à ênfase dada à educação científica em diferentes estágios da formação de um estudante da educação de jovens e adultos, segundo as percepções dos diferentes grupos de pesquisadores. Apesar de tomarem indicadores específicos como parâmetros para a avaliação dos livros didáticos, o parecer de Siqueira, Araújo e Freitas (2021) a respeito do livro adotado para o ensino médio pode indicar uma tendência de atenuação de abordagens em alfabetização científica nesse nível da educação básica, muitas vezes, pautado na ideia errônea de que deva se concentrar

nos estágios iniciais da educação formal, a exemplo da alfabetização e letramento na língua nativa.

Ao defender a importância da democratização do acesso ao conhecimento científico e a consequente necessidade da alfabetização na sociedade diante dos contínuos avanços científicos e tecnológicos, Vitor e Silva (2019) opõem-se à visão de que este é um processo delimitado pelas etapas da educação básica. Essa perspectiva reconhece a mutabilidade e a evolução constante do mundo em que vivemos – seja ela de caráter científico, tecnológico, social ou ambiental –, destacando a importância da aprendizagem em ciências contínua ao longo da vida.

Outro ponto interessante a respeito das análises de livros didáticos apresentadas é que, apesar de funcionarem como uma ferramenta didática de grande valia – especialmente na modalidade da EJA, onde há a necessidade de acomodação do plano de ensino a uma carga horária efetivamente menor –, é importante que o professor de ciências promova as adequações necessárias ao conteúdo e metodologia sempre que necessário, e não encarar o livro didático como um elemento que padroniza e restringe o conteúdo a ser abordado. Ainda assim, Siqueira, Araújo e Freitas (2021) defendem que os livros didáticos devem compreender “[...] tanto os limites quanto as potencialidades dessa ciência, principalmente quando se refere a temas sociais, para que esses estudantes possam, a partir daí, se posicionarem e tomarem qualquer decisão baseada em argumentos científicos” (p. 34). Os autores mencionam que, apesar da diversidade dos meios de comunicação e facilidade de acesso à informação na atualidade, esses livros são, muito frequentemente, o principal veículo de disseminação de informações científicas para o público de EJA.

6. NOVOS CAMINHOS NA BUSCA PELA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EJA

A adoção de abordagens inovadoras na EJA é uma ferramenta fundamental para o estímulo à motivação e ao engajamento frente aos temas de cunho científico, adaptando-se à diversidade de estilos de aprendizagem, experiências e perspectivas desses estudantes. Em função disso, condensamos nesta seção algumas das estratégias recentemente apresentadas por professores e pesquisadores da educação, fundamentadas no desenvolvimento de habilidades críticas e a preparação para desafios contemporâneos sob o viés da alfabetização científica.

Lima e colaboradores (2021) ancoram-se nos elementos Cultura, Trabalho e Tempo, adotando-os como eixos norteadores para o desenvolvimento de uma intervenção pedagógica com o objetivo de analisar a presença de elementos da alfabetização científica nos relatos produzidos por estudantes da EJA. A sequência didática foi elaborada em conjunto com a turma, abordando como tema gerador os resíduos da produção e consumo do café.

A partir da análise dos excertos das entrevistas realizadas com os estudantes após a aplicação da sequência didática, os autores puderam detectar elementos que referenciavam mudanças nas suas concepções e, principalmente, nas suas atitudes quanto à impor-

tância da destinação adequada dos resíduos domésticos e industriais (Lima et al., 2021). Esses dados demonstram que ações dessa natureza são fundamentais para a desmitificação da ideia das ciências como elementos – quando não incessíveis – distantes de seu contexto, uma postura, lamentavelmente, ainda comum na sociedade e que tem como resultado a manutenção de um poder tecnocrata de decisão e de conseqüente transformação, conforme apontado por Chassot (2003).

Transpor as teorias da sala de aula para um ambiente natural de experiências práticas é uma estratégia comum na alfabetização científica. Acompanhando essa tendência, Cunha e Leão (2019) descrevem a implantação de uma horta escolar à proposta da disciplina de ciências para uma turma de EJA, buscando a exploração de práticas pedagógicas que se alinhassem ao contexto desses estudantes. A elaboração e execução das atividades do projeto contou com a parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR-MG), que deu o suporte técnico necessário para a construção adequada da horta escolar. Os estudantes tiveram seu desenvolvimento avaliado ao longo das atividades, principalmente, a partir da coleta e análise de seus depoimentos, buscando elementos demonstrativos da formação cidadã nessa tarefa.

Com base nessas avaliações, os autores constataram que os estudantes passaram a recorrer com bastante frequência ao conhecimento científico, promovendo reflexões que auxiliaram na resolução de problemas e desafios associados à prática proposta (Cunha; Leão, 2019). Abordagens dessa natureza permitem a integração de princípios da ciência aos saberes populares como forma de explorar uma das habilidades fundamentais para a amadurecimento de um indivíduo cientificamente alfabetizado: a criticidade, no sentido de questionar/propor/analisar/concluir, a qual refina sua aptidão para lidar com tais desafios.

No trabalho mencionado, a discussão de temas como os riscos da automedicação foi enriquecida com a prática do cultivo de algumas plantas medicinais, porém as possibilidades são inúmeras, podendo se concentrar no conteúdo programático das ciências da natureza ou, de forma ainda mais preferível, realizar exploração sob a perspectiva da interdisciplinaridade. Para além da memorização de procedimentos, fatos e fórmulas, a alfabetização científica encontra, em cenários como este, predisposição para desenvolver a compreensão dos princípios científicos abordados, o reconhecimento da importância do método científico em algumas atividades cotidianas, a motivação intrínseca dos estudantes ao aprendizado, ao pensamento crítico e à resolução de problemas de forma autônoma.

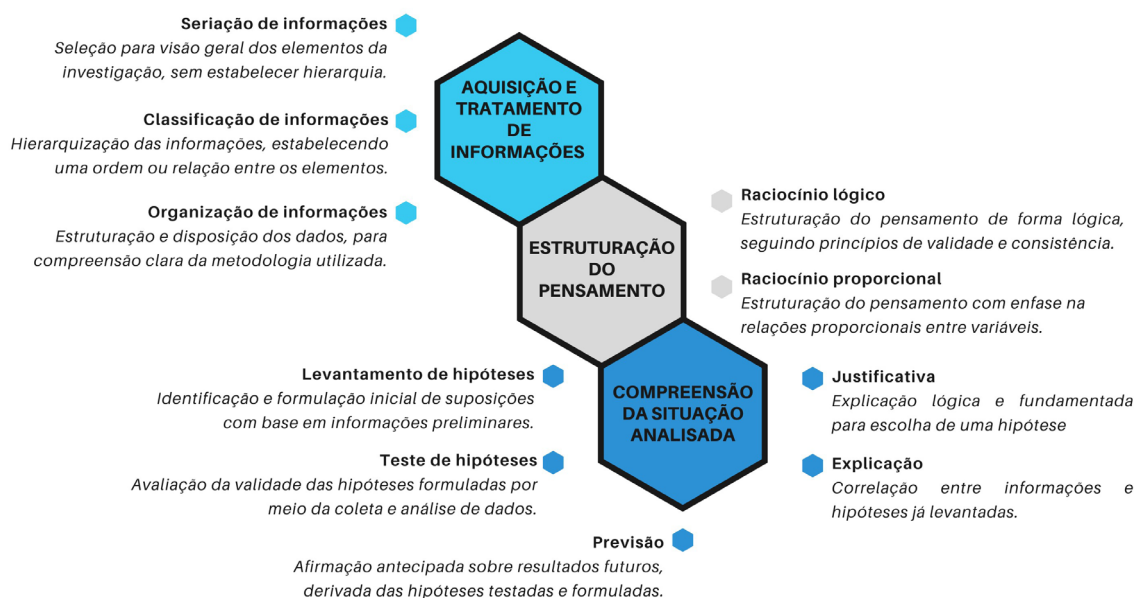
Alinhada à proposta da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), que encoraja a exploração da dimensão investigativa na área Ciências da Natureza, esse relato demonstra a efetividade da metodologia no sentido de despertar a curiosidade dos estudantes, que se mostraram confiantes na execução das atividades da sequência, reconhecendo a importância do tema, de modo a atuar de forma colaborativa na formulação de estratégias para resolução dos problemas propostos.

Não é incomum se deparar com trabalhos presentes na literatura que adotam os denominados indicadores de alfabetização científica para avaliação ou validação de suas

metodologias. Esses indicadores caracterizam-se por um conjunto de condutas manifestadas pelos estudantes que sinalizam a apropriação de alguma das habilidades exigidas de um indivíduo cientificamente alfabetizado, que permitem tanto o acompanhamento do seu desenvolvimento, quanto o aprimoramento da prática docente para a devida formação em ciências (Pizarro; Junior, 2016; Sasseron; Carvalho, 2008).

Sasseron e Carvalho (2008) idealizaram um conjunto de indicadores de alfabetização científica que se caracterizam como competências alinhadas ao saber e fazer científicos, isto é, que estruturam a construção de conhecimento de forma investigativa e que, portanto, compreendem a aquisição de informações e seu devido tratamento para a resolução de problemas. Esses indicadores são distribuídos pelos autores em três grupos conforme a etapa de construção do conhecimento (ou de resolução de problemas baseados em ciência) em que são demandados, sendo elas: i) aquisição e tratamento de informações (seriação, organização e classificação), que oferece uma visão geral do problema e as variáveis nele envolvidas; ii) estruturação do pensamento (raciocínio lógico e proporcional), fundamental para construção de argumentos sólidos, compreensão das relações entre variáveis e promoção da lógica e objetividade na abordagem científica; e iii) compreensão da situação analisada, que inclui ações de caráter conclusivo com base nas variáveis do fenômeno, buscando por relações que descrevam uma situação específica ou outras similares (levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação). As particularidades de cada um desses indicadores são detalhadas na Figura 1, mostrada a seguir.

Figura 1–Indicadores de Alfabetização Científica idealizados por Sasseron e Carvalho (2008)



Levando em consideração os estudos de Sasseron e Carvalho (2008) a respeito dessas competências, Ramos e Sá (2013) avaliaram a presença de indicadores de alfabetização científica em relatos orais, escritos e ilustrados, resultantes da introdução de aulas experimentais envolvendo conceitos básicos da física às aulas da EJA. A condução destas atividades ocorreu mediante a adoção de quatro etapas principais, sendo elas: i) problematização

e levantamento de hipóteses; ii) execução de atividades investigativas; iii) elaboração das conclusões; e iv) sistematização e registros.

A análise dos registros obtidos revelou que os indicadores de alfabetização científica foram detectados com uma frequência menor do que o previsto. Os autores ressaltam que a ausência de bases conceituais é uma das principais responsáveis pela insegurança do estudante ao se envolver nas discussões acerca de tópicos sobre ciência e tecnologia, a exemplo do que foi observado em sua pesquisa. Adotando uma perspectiva mais ampla, os autores enxergam essa postura como um reflexo da baixa autoestima dos estudantes da EJA, promovidas pelo cenário de exclusão e estigma no qual estes se encontram inseridos (Ramos; Sá, 2013).

Zampieron e Sá (2021) apresentam uma investigação sobre o papel dos estudos de caso como impulsores da alfabetização científica na EJA. Para tanto, a pesquisa consistiu em dois momentos, sendo o primeiro deles a elaboração dos estudos de caso por estudantes de um curso de Licenciatura em Química, durante uma das disciplinas da área de Ensino de Química. A segunda etapa, por sua vez, consistiu na aplicação de uma dessas propostas a uma turma da modalidade EJA, de modo que os estudantes foram estimulados a identificar o problema presente no caso estudado e discutir possíveis soluções para a situação. A temática faz alusão aos impactos ambientais ocasionados com a implementação hipotética de uma rota de transporte marítimo na região; as falas dos estudantes foram registradas em áudio para devida análise.

Os autores tomaram como base para análise dos excertos um conjunto de indicadores de alfabetização científica adaptados da literatura, os quais se distribuem em três grupos de elementos: i) indicadores científicos – que avaliam a presença de aspectos da ciência nas discussões dos casos, incluindo processos e metodologias; ii) indicadores de interface social – que avaliam a capacidade de correlação entre o significado social do conhecimento científico e sua relação com a situações cotidianas presente no caso; e iii) indicadores de interação – que avaliam os caminhos e o sucesso da interação e participação do público-alvo na experiência educacional em questão (Zampieron; Sá, 2021). Os atributos de cada um desses grupos de indicadores encontram-se resumidos no Quadro 2.

Quadro 2 – Indicadores de alfabetização científica adotados por Zampieron e Sá (2021) para análise de discursos de estudantes por meio da metodologia de estudo de caso

INDICADORES CIENTÍFICOS	INDICADORES DE INTERFACE SOCIAL	INDICADORES DE INTERAÇÃO
Apelo aos conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados	Identificação dos impactos da ciência na sociedade	Interação física (experimentação ou interação individual ou coletiva para produzir resultados ou explicar conceitos)

INDICADORES CIENTÍFICOS	INDICADORES DE INTERFACE SOCIAL	INDICADORES DE INTERAÇÃO
Discussões sobre o processo de produção de conhecimento científico	Reconhecimento da influência da economia e política na ciência	Interação estético-afetiva (evocação de emoções e afetividade com estímulo ao aprofundamento do conhecimento)
Referências ao papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	Percepção sobre a influência e participação da sociedade na ciência	Interação cognitiva (interação dialógica entre participantes, ampliando a aprendizagem por questionamentos e reflexões sobre informações)

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Zampieron e Sá (2021).

Com base nesses indicadores, os autores puderam constatar a eficácia do estímulo à resolução de problemas para o impulsionamento da alfabetização científica, promovida pelo caso proposto. Foram identificados atributos do grupo indicadores científicos nas propostas apresentadas pelos estudantes, como a menção a dados científicos ou outras informações consolidadas pela ciência – e, conseqüentemente, pela mídia – para justificar seus projetos, como a inquestionável necessidade de se investir em energias mais sustentáveis para os meios de transporte e indústria. Também foram encontrados indicadores de interface social nos excertos analisados, os quais dispõem ciência, sociedade, economia e política como fatores interdependentes. Os estudantes mencionaram a melhoria na mobilidade urbana, sem deixar de pontuar os aspectos negativos da implementação da rota hidroviária, como danos ambientais, custos operacionais e de acesso, bem como os impactos à atividade pesqueira. Por fim, elementos dos indicadores de interação também se mostraram presentes nas propostas, especialmente, a estético-afetiva e a cognitiva, quando os estudantes puderam interpor seus “[...] anseios e expectativas em relação à implementação do transporte hidroviário e o seu envolvimento afetivo em relação a problemas reais vivenciados na sua localidade” (Zampieron; Sá, 2021, p. 99).

A riqueza de reflexões críticas e relações dialógicas promovida por essa classe de interações reforçam o potencial da metodologia no desenvolvimento de um cidadão cientificamente alfabetizado, com a condição de que o evento que protagoniza o caso estudado seja bem elaborado e adequadamente alinhado às experiências e expectativas dos estudantes envolvidos no estudo. Metodologias como estas se alinham ao disposto na BNCC (Brasil, 2018) sobre a formação cidadã, quando esta menciona que é vital que as escolas invistam na concepção de sujeitos críticos que encarem o mundo como um elemento passível de investigação, questionamento e, principalmente, de intervenção sob o ângulo da política, economia, cultura e meio ambiente, em que o conhecimento em Ciências da Natureza é indispensável.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas discussões apresentadas neste artigo, é possível perceber que o cenário da alfabetização científica voltada para a formação de estudantes da EJA ainda possui

inúmeros entraves. A quantidade limitada de trabalhos acadêmicos resgatados nesta pesquisa sugere que o enfoque em alfabetização científica, assim como suas potencialidades e obstáculos enfrentados, ainda é pouco debatido na academia.

Ao se analisar a formação docente para o ensino de ciências e, mais especificamente, para a alfabetização científica de jovens e adultos, a construção de profissionais capacitados para atender às demandas específicas desse público requer uma base teórico-prática sólida, aliada à constante ampliação do repertório de vivências e abordagens didáticas. No entanto, os trabalhos analisados evidenciam as deficiências formativas como resultados de currículos acadêmicos em ciências da natureza que pouco abordam a instrução, tanto para EJA em si, quanto para a promoção do letramento científico nessa modalidade. Os investimentos em formação continuada que atenda a essas especificidades ainda são limitados, pois a modalidade ensino ainda é encarada por muitos como um espaço apenas para complementação da carga horária mínima ou de conciliação com outras atividades do docente. Esse cenário resulta na perpetuação da implementação metodologias por tentativa e erro, partindo da própria vontade do professor em fazer a diferença na aprendizagem. Ainda sobre formação docente adequadamente direcionada à EJA, é importante frisar a sua indissociável relação com currículo em ciências para o sucesso da alfabetização científica. As discussões apresentadas remetem à necessidade de se pensar currículos desprendidos de neutralidade, pois a supressão de elementos políticos, sociais e econômicos decorrentes do qual se insere compromete o processo de alfabetização científica, reduzindo-o ao seu caráter técnico e conceitual.

Como uma das principais fontes de acesso ao conhecimento aos estudantes da EJA, é desejável que o livro didático disponha e incentive abordagem desse conteúdo sob uma perspectiva multifacetada que não apenas estimule o pensamento crítico amparado em preceitos científicos, mas o desenvolvimento de outras habilidades em alfabetização científica, como destacados pelos autores citados neste trabalho. Em um dos trabalhos abordados, verificou-se a exploração de habilidades relacionadas à alfabetização científica nos livros didáticos ainda de maneira tímida, apesar do consenso dos pesquisadores em Ensino de Ciências quanto à relevância desses elementos para a construção de um aprendizado significativo para os estudantes.

Apesar de iniciar essa seção mencionando os já “consolidados impasses” que permeiam a modalidade EJA, é evidente que esses elementos têm desafiado os educadores em ciência à promoção de metodologias alternativas inclusivas e equitativas direcionadas a esse público, apostando na alfabetização científica com instrumento de formação cidadã plena e consequente transformação social. Conforme apresentado, nota-se uma variedade de abordagens centradas nas vivências desses estudantes, sejam elas baseadas em debates, aulas práticas ou estudos de caso que buscam a valorização das competências em ciências da natureza, representadas pelos diferentes indicadores de alfabetização científica apresentados pelos autores.

Considerando as discussões propostas neste texto, é unânime a visão de que a alfabetização científica capacita os estudantes a transcenderem o ensino técnico e conceitual. Por essa razão, sua aplicação como estratégia pedagógica em sala de aula amplia as oportunidades de inserção em um mundo cada vez mais pautado pela ciência e tecnologia. Na EJA, em particular, essa abordagem se destaca como um poderoso instrumento para o exercício da cidadania ativa, ao incentivar os estudantes a se reconhecerem como protagonistas na transformação de suas realidades. Ou seja, a alfabetização científica reafirma o papel da EJA como um espaço de democratização do acesso ao conhecimento e de formação integral voltada à cidadania.

A constante reflexão sobre os pontos abordados neste artigo é fundamental para a superação dos desafios em relação à EJA, especialmente para a quebra do paradigma de uma modalidade de ensino associada à privação de direitos, incluindo a democratização dos conhecimentos e acesso à ciência e tecnologia. Essa reflexão, endossada pelos artigos aqui explanados, deve abranger não só as características do público-alvo, mas todo o cenário externo à sala de aula, visando à devida articulação instituições educacionais, órgãos governamentais e a comunidade para o estabelecimento da escola como um ambiente propício ao aprendizado e para a promoção de ações que garantam o interesse, participação ativa e a consequente formação cidadã adequada desses estudantes.

8. REFERÊNCIAS

ABREU, Claudia Barcelos de Moura; VÓVIO, Claudia Lemos. Perspectivas para o currículo da Educação de Jovens e Adultos: dinâmicas entre os conhecimentos do cotidiano e da ciência. **Educação (UFSM)**, v. 1, n. 1, p. 183–196, 2010. <https://doi.org/10.5902/198464441374>

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versao_final_site.pdf. Acesso em: 10 dez. 2023.

CABRAL, Paula; VIGANO, Samira De Moraes Maia. Formação ou produção de professores/as para a educação de jovens e adultos?. **Estação Científica (UNIFAP)**, v. 7, n. 2, p. 21, 2017. <https://doi.org/10.18468/estcien.2017v7n2.p21-31>

CASSAB, Mariana. Educação de Jovens e Adultos, Educação em Ciências e Currículo: diálogos potentes. **Educação Em Foco**, v. 21, n. 1, p. 13–38, 2016. <https://doi.org/10.22195/2447-5246201621119653>

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89–100, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>

CUNHA, Ângela Soares da; LEÃO, Marcelo Franco. Ações para promover alfabetização científica na Educação de Jovens e Adultos. **EDUCA-Revista Multidisciplinar em Educação**, v. 6, n. 13, p. 44, 2019. <https://doi.org/10.26568/2359-2087.2019.3291>.

DELORS, Jacques *et al.* **EDUCAÇÃO: UM TESOURO A DESCOBRIR**–Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: UNESCO, 1998. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>. Acesso em: 5 fev. 2024.

FOUREZ, Gérard. **Alfabetización científica o tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. 1. ed. Buenos Aires: Colihue, 1997.

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

FREITAS, Natália Rodrigues; PINHEIRO, Maria de Lourdes. Educação para jovens e adultos não alfabetizados no Brasil: Avanços e Retrocessos. **Revista Profissão Docente**, v. 17, n. 36, p. 75–86, 2017. <https://doi.org/10.31496/rpd.v17i36.1135>

GALVÃO, Maria Cristiane Barbosa; RICARTE, Ivan Luiz Marques. Revisão Sistemática da Literatura: Conceituação, Produção e Publicação. **Logeion: Filosofia da Informação**, v. 6, n. 1, p. 57–73, 2019. <https://doi.org/10.21728/logcion.2019v6n1.p57-73>

HADDAWAY, Neal R. *et al.* PRISMA2020 : An R package and Shiny app for producing PRISMA 2020-compliant flow diagrams, with interactivity for optimised digital transparency and Open Synthesis. **Campbell Systematic Reviews**, v. 18, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/cl2.1230>.

KITCHENHAM, Barbara. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Keele, 2004.

LAMBACH, Aline; MORAIS, Josmaria Lopes de; TURMENA, Leandro. Percepções de Professoras sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental da Educação de Jovens e Adultos (EJA). **Revista Insignare Scientia–RIS**, v. 6, n. 1, p. 345–365, 2023. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2023v6n1.13105>

LAUGKSCH, Rüdiger C. Scientific literacy: A conceptual overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71–94, 2000. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200001\)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1<71::AID-SCE6>3.0.CO;2-C).

LIMA, Maria Ida *et al.* Alfabetização Científica no contexto da Educação de Jovens e Adultos: uma sequência didática como uma proposta de intervenção pedagógica. **Revista Valore**, v. 6, p. 1308–1320, 2021. <https://doi.org/10.22408/revva6020218871308-1320>

MARSICO, Juliana; FERREIRA, Marcia Serra. História do currículo do presente: investigando processos alquímicos no ensino de ciências para a Educação de Jovens e Adultos no Brasil. **ETD–Educação Temática Digital**, v. 22, n. 4, p. 837–855, 2020. <https://doi.org/10.20396/etd.v22i4.8660143>

MOREIRA, Adelson Fernandes; FERREIRA, Leonardo Augusto Gonçalves. Abordagem temática e contextos de vida em uma prática educativa em ciências e biologia na EJA. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 3, p. 603–624, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000300006>

MUENCHEN, Cristiane; AULER, Décio. Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na educação de jovens e adultos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 3, p. 421–434, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132007000300010>

OLIVEIRA, Inês Barbosa de. Reflexões acerca da organização curricular e das práticas pedagógicas na EJA. **Educar em Revista**, n. 29, p. 83–100, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0104-40602007000100007>

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas; JUNIOR, Jair Lopes. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208, 2016. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2016v20n1p208>

RAMOS, Luan da Costa; SÁ, Luciana Passos. A Alfabetização Científica na Educação de Jovens e Adultos em atividades baseadas no programa “Mão na Massa”. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 15, n. 2, p. 123–140, 2013. <https://doi.org/10.1590/1983-21172013150208>

ROCHA, Cleonice Ivanildes. Educação de Jovens e Adultos (EJA): Necessidades, Interesses e Desafios na Busca por uma Educação Inclusiva e de Qualidade. **Humanidades & Tecnologia (FINOM)**, v. 40, p. 338–350, 2023. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8097725>

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa De. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59–77, 2011. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/246>. Acesso em: 25 nov. 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores no processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445>. Acesso em: 15 set. 2023.

SIDDAWAY, Andy P.; WOOD, Alex M.; HEDGES, Larry V. How to Do a Systematic Review: A Best Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. **Annual Review of Psychology**, v. 70, n. 1, p. 747–770, 2019. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010418-102803>

SILVA, Maíra Batistoni e; 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, 2021. <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>

SIQUEIRA, Rafael Moreira; ARAÚJO, Franciele dos Santos; FREITAS, Gilsélia Macedo Cardoso. Alfabetização Científica no Ensino de Química: uma análise por meio de um livro didático para a EJA. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC**, v. 11, n. 3, p. 20–41, 2021. <https://doi.org/10.31512/encitec.v11i3.44>

TEIXEIRA, Francimar Martins. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 4, p. 795–809, 2013. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000400002>

VITOR, Fernanda; SILVA, Ana Paula. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 98, n. 249, p. 410–427, 2019. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.98i249.2637>

WIELEWSKI, Jaqueline Miliavaca; STRIEDER, Dulce Maria. A construção de conhecimento de professores da Educação de Jovens e Adultos/Fase I pela formação continuada em Ciências. **Com a Palavra, o Professor**, v. 5, n. 12, p. 269–295, 2020. <https://doi.org/10.23864/cpp.v5i12.272>

ZAMPIERON, Carla Irene; SÁ, Luciana Passos. Fomentando a alfabetização científica na educação de jovens e adultos a partir de uma proposta de estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 84–104, 2021. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/760>. Acesso em: 17 set. 2023.

Informações do artigo

Recebido: 22 de abril de 2024.

Aceito: 27 de junho de 2025.

Publicado: 09 de novembro de 2025.

Como citar esse artigo (ABNT)

CASTRO, Aleff Cruz de; CARVALHO, Lílian Amaral de. Entre Ciência e Cidadania: uma revisão de literatura sobre a alfabetização científica na educação de jovens e adultos. **Revista Prática Docente**, Confresa/MT, v. 10, e25019, 2025. <https://doi.org/10.23926/RPD.2025.v10.e25019.id913>.

Como citar esse artigo (APA)

Castro, A. C. de., & Carvalho, L. A. de. (2025). Entre Ciência e Cidadania: uma revisão de literatura sobre a alfabetização científica na educação de jovens e adultos. *Revista Prática Docente*, 10, e25019. <https://doi.org/10.23926/RPD.2025.v10.e25019.id913>.

Editora da Seção

Ana Cláudia Tasinaffo Alves 

Editor Chefe

Thiago Beirigo Lopes 

