

Alfabetização científica e o ensino de Ciências na Educação Básica: panorama no contexto das pesquisas acadêmicas brasileiras nos últimos cinco anos de ENPEC
Scientific literacy and Science teaching in Basic Education: panorama in the context of Brazilian academic research in the last five years of ENPEC

Alfabetización científica y enseñanza de las Ciencias en la Educación Básica: panorama en el contexto de la investigación académica brasileña en los últimos cinco años de ENPEC

Recebido: 29/07/2020 | Revisado: 11/08/2020 | Aceito: 14/08/2020 | Publicado: 20/08/2020

Karine Gehrke Graffunder

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8860-9889>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: ka.graffunder@gmail.com

Cíntia Moralles Camillo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2876-9156>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: cintiacamillo@gmail.com

Natiéle Medina Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6700-3957>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: natielemedinaoliveira@gmail.com

Andréa Inês Goldschmidt

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8263-7539>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: andreainesgold@gmail.com

Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar 32 trabalhos de três edições (2015, 2017 e 2019) do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), sobre as contribuições, avanços e/ou fragilidades de ações pedagógicas relacionadas à Alfabetização Científica (AC) no Ensino de Ciências (EC) da Educação Básica. Trata-se de uma pesquisa exploratória a partir de uma revisão sistemática da literatura, com análise do nível de ensino; região;

proposta didática; contribuições e categorização em eixos temáticos (estabelecidos após a íntegra leitura dos trabalhos). Os resultados da pesquisa indicam que a maioria dos trabalhos tiveram como público alvo o Ensino Médio e ausência na EJA. Entende-se que os Ensinos Fundamental e Médio são considerados *locus* para a realização da AC, nos quais a diversificação de estratégias metodológicas pode auxiliar no desenvolvimento de competências que envolvem a AC. Conclui-se que a pluralidade de ações didáticas apresentadas nos trabalhos selecionados para este estudo, ressaltam a abordagem da AC na Educação Básica, viabilizando o uso das tecnologias, construção de materiais didáticos e sequências didáticas embasadas na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) para todo espaço e nível escolar.

Palavras-chave: ABRAPEC; Ciência; CTSA; Didática; Letramento científico.

Abstract

This study aimed to analyze 32 manuscripts from three editions (2015, 2017 and 2019) of the National Research Meeting in Science Education (ENPEC), on the contributions, advances and/or weaknesses of pedagogical actions related to Scientific Literacy (AC) in the Teaching of Basic Education Sciences (EC). It is an exploratory research based on a systematic review of the literature, with analysis of the level of education; region; didactic proposal; contributions and categorization in thematic axes (established after the full reading of the works). The research results indicate that most of the manuscripts were aimed at High School and absence from EJA. It is understood that Elementary and High School are considered *locus* for the realization of CA, in which the diversification of methodological strategies can help in the development of competencies that involve CA. It is concluded that the plurality of didactic actions presented in the manuscripts selected for this study, emphasize the CA approach in Basic Education, enabling the use of technologies, construction of didactic materials and didactic sequences based on Science, Technology, Society and Environment (CTSA) for every space and school level.

Keywords: ABRAPEC; Science; CTSA; Didactics; Scientific literacy.

Resumen

Este estudio tuvo como objetivo analizar 32 trabajos de tres ediciones (2015, 2017 y 2019) de la Reunión Nacional de Investigación en Educación Científica (ENPEC), sobre las contribuciones, avances y / as debilidades de las acciones pedagógicas relacionadas con la Alfabetización Científica (AC) en la Enseñanza de Ciencias de la Educación Básica (CE). Es

una investigación exploratoria basada en una revisión sistemática de la literatura, con análisis del nivel de educación; región; propuesta didáctica; aportes y categorización en ejes temáticos (establecidos después de la lectura completa de los trabajos). La mayoría de los trabajos estaban destinados a la escuela secundaria y la ausencia de EJA. Se entiende que las escuelas primarias y secundarias se consideran el lugar para la realización de CA, en el cual la diversificación de estrategias metodológicas puede ayudar en el desarrollo de competencias que involucren a CA. Se concluye que la pluralidad de acciones didácticas presentadas en los trabajos seleccionados para este estudio, enfatizan la importancia de abordar la AC en la Educación Básica, permitiendo el uso de tecnologías, construcción de materiales didácticos y secuencias didácticas basadas en Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente. (CTSA) para cada espacio y nivel escolar.

Palabras clave: ABRAPEC; Ciencias; CTSA; Didácticas; Alfabetización científica.

1. Introdução

O século XXI tem sido marcado pela avaliação e consolidação da popularização da Ciência. Apesar dos esforços de renovação existentes, em conformidade com Anjos e Carbo (2019), ainda se percebe que o Ensino de Ciências (EC) permanece voltado para práticas conteudistas, memorização de dados e aplicação de regras científicas. No Brasil, são necessárias constantes mudanças no EC, considerando que o professor e o aluno sofrem frequente pressão decorrente, inicialmente, dos avanços tecnológicos no campo da informação e da comunicação e, em segundo instante, das transformações culturais e sociais. Nesse cenário, Pereira (2014) defende que a educação e o trabalho docente, tornam-se ferramentas de apoio na formação do cidadão, situado no novo mundo informatizado e globalizado.

Pozo e Crespo (2009) propõem o EC fundamentado em uma tríade de conteúdos: conceituais, procedimentais e atitudinais. Através dessa classificação, os professores devem buscar desenvolver os conteúdos aliados ao uso de metodologias ativas que levam em consideração o aluno como centro dos processos de ensino e de aprendizagem. Ao introduzir em suas práticas pedagógicas a experimentação e o ensino investigativo, o professor possibilita despertar nos alunos a curiosidade e o senso crítico para tomada de decisões frente aos desafios que o mundo propõe.

Neste contexto, ao se questionar com o que se ensina e como se ensina Ciências na Educação Básica (EB), é fundamental refletir sobre como os alunos estão realizando a

leitura científica dos conteúdos relacionados ao conhecimento e à própria Natureza da Ciência, de modo que estes conhecimentos possam contribuir para formação cidadã dos estudantes, visando promover mudanças, além de proporcionar benefícios para as pessoas, para a sociedade e para o meio ambiente, implicando em um conjunto de práticas sociais. De modo prático, surge a Alfabetização Científica (AC), que visa dar ao estudante condições de entender o processo pelo qual os conhecimentos científicos são formulados e validados. Portanto, a Ciência precisa também ser lida e interpretada.

De acordo com Chassot (2003) a Ciência é uma linguagem e o indivíduo que é alfabetizado cientificamente tem a capacidade de ler essa linguagem, linguagem esta que a natureza está escrita; sendo assim, um analfabeto científico é aquele que é incapaz de fazer uma leitura do universo. Ainda segundo este autor:

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que essa deve ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. Sonhadoramente, ampliaria a proposta para incluir também, mesmo que isso possa causar arrepio em alguns, o ensino superior (Chassot, 2003, p. 91).

A Alfabetização Científica como finalidade do EC, implica delinear uma orientação à participação e à transformação social dentro e fora da escola, permeadas por um projeto emancipador e de inclusão, em uma perspectiva de defesa do ser humano, da justiça social e da democracia (Marques & Marandino, 2018). Alicerçada nos pressupostos de Paulo Freire, concebe-se a Alfabetização Científica como um processo amplo que ultrapassa “[...] o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (Freire, 1980, p.111).

[...] o termo “alfabetização científica” designa as ideias que temos em mente e que objetivamos ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 61).

Sasseron e Carvalho (2011, p. 61), em revisão bibliográfica sobre o conceito de AC, defendem que essa “deve desenvolver em uma pessoa a capacidade de organizar seu

pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca”. Apresentam também as habilidades necessárias nesse processo, e propõem agrupá-las em três eixos, denominados de eixos estruturantes da Alfabetização Científica, sendo eles: I. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; II. Compreensão da Natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e, III. Entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente. Os eixos fornecem informações importantes na elaboração e planejamento de aulas/propostas didáticas que visam à AC.

Para tal, Sasseron e Carvalho (2011) discorrem ainda que é necessário desenvolver no aluno habilidades, verificadas por indicadores tais como: raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa, previsão, explicação e argumentação. Essas habilidades têm maior chance de ocorrer em sala de aula ao dar aos alunos a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas de um problema.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Brasil, 2017, p. 09), existem competências essenciais a serem desenvolvidas na Educação Básica, direcionadas à construção de conhecimentos científicos e à curiosidade intelectual do aluno, bem como, para o senso reflexivo e análise crítica dos problemas sociais, tecnológicos e ambientais que existem no país. Com o intuito de possibilitar a imersão do sujeito na cultura científica e solução de problemas, Cachapuz et al. (2011) defendem a necessidade de recuperar aspectos históricos da Ciência, destacando a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A perspectiva da Educação CTSA voltada à AC e abordagem de questões sócio científicas implicam em uma mudança de ênfase curricular, uma reorientação nos saberes ensinados e nas práticas docentes (Tardif, 2002).

As guerras, os medicamentos, a indústria da beleza, os meios de transporte, os equipamentos de casa, trabalho e lazer, e todos os demais produtos que estão à venda, não são originados a partir de pesquisas neutras e desinteressadas. Compreender essas relações é fundamental para o ensino de ciências na atualidade. Não basta que os estudantes apenas entendam essa dinâmica relação, mas também sejam capazes de fazer escolhas responsáveis, se posicionando e defendendo seus argumentos. Para isso, também é necessário que o professor aborde em sala de aula a importância de valorizar a vida humana, as diferentes culturas e os demais seres vivos do planeta. A ética e o respeito devem prevalecer em uma educação científica em que os conteúdos estejam articulados aos aspectos sociais e ambientais (Genovese, Genovese e Carvalho, 2019, p.06).

Neste contexto, entendendo a importância da Alfabetização Científica, investigar esta

temática nas pesquisas que estão sendo desenvolvidas e publicadas em eventos da área de Ensino em Ciências, é fundamental para que se possa apresentar um panorama geral sobre as contribuições, avanços e/ou fragilidades de ações pedagógicas relacionadas à AC. Diante disso, esse estudo buscou analisar as publicações presentes nos últimos cinco anos, correspondendo as últimas três edições do evento, nos anais dos ENPECs 2015, 2017 e 2019, sobre as contribuições de ações pedagógicas que apresentaram como finalidade a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências da Educação Básica.

2. Metodologia

Este estudo trata-se de uma pesquisa exploratória (GIL, 2002) a partir de Revisão (ou mapeamento) Sistemática da Literatura (RSL), com o propósito de analisar e aprimorar ideias nas discussões sobre AC na EB. Conforme Higgins e Green (2011) existem sete passos para a realização da RSL, os quais são: (1) Formulação da pergunta, (2) Localização e seleção dos estudos (3) Avaliação crítica dos estudos (4) Coleta de dados, (5) Análise e apresentação dos dados, (6) Interpretação dos dados e (7) Aprimoramento e atualização da revisão.

A pesquisa está norteada pela seguinte questão: “Quais são as contribuições, avanços e/ou fragilidades das ações didáticas com finalidade à AC no EC da/para a EB”? Para isso, utilizou-se como base de dados os anais dos últimos cinco anos, sendo três últimas edições do evento (2015, 2017 e 2019) do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), realizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC).

O ENPEC é um evento bienal com propósito de reunir e favorecer a relação entre os pesquisadores das áreas de Educação em Biologia, Física, Química e áreas correlatas, enfocadas isoladamente ou de maneira interdisciplinar, para discutir trabalhos de pesquisas recentes e temas de interesse da ABRAPEC. Seu público-alvo é composto por professores-pesquisadores da Educação Básica e Superior, estudantes de pós-graduação, estudantes de Licenciatura, formadores de pesquisadores e pesquisadores (ABRAPEC, 2019).

O evento conta com 13 linhas temáticas, das quais escolheu-se a linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”. Para estabelecer a inclusão ou exclusão dos trabalhos analisados, foi inicialmente realizada a análise dos títulos, resumos e palavras-chave dos estudos

publicados, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos.

Critério de Inclusão	Critérios de Exclusão
<ul style="list-style-type: none">- Pertencer a linha temática da Alfabetização Científica;- Voltar-se à Educação Básica;- Relatar experimentos, atividades e/ou ações didáticas para o EC.	<ul style="list-style-type: none">- Ser de natureza somente teórica (revisões de literatura);- Apresentar relação com Ensino Superior e Pós-graduação;- Relacionar-se à formação de professores.

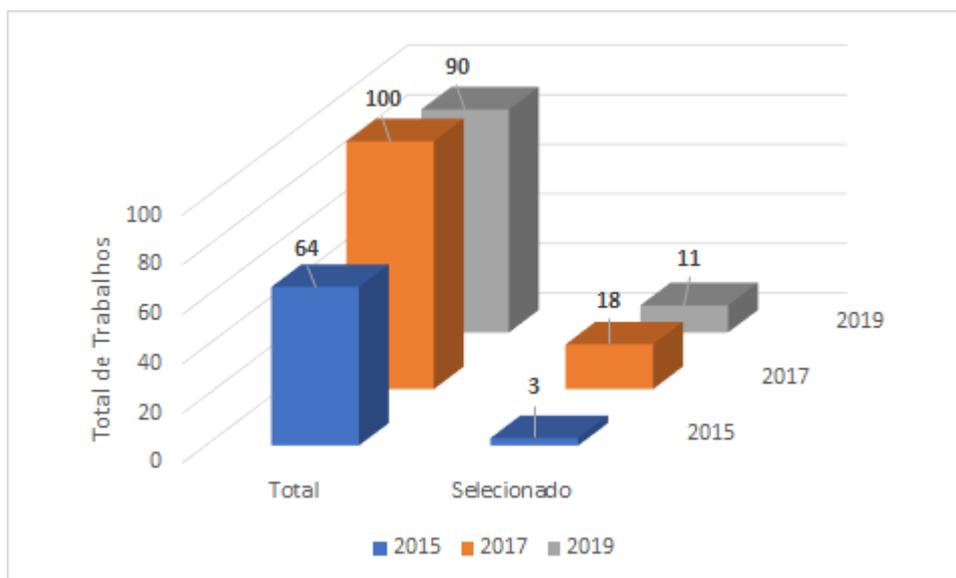
Fonte: Elaborado pelas autoras.

Posteriormente, ocorreu a leitura na íntegra dos trabalhos selecionados. Os critérios de análise adotados foram: a) nível de ensino da educação básica; b) região; c) proposta didática; d) contribuições; e por fim, e) categorização em eixos temáticos, realizada de acordo com as características apresentadas em comum nas contribuições, sendo estabelecido oito categorias de análise, a posteriori: (1) Contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares; (2) Desenvolvimento de conceitos científicos relacionados à área de Educação em Ciências; (3) Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo (visão crítica/postura crítica, interação e trabalho em grupo); (4) Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA (uso de tecnologias, discussão de temas que envolvem meio ambiente e meio social); (5) Diversificação do uso de estratégias metodológicas (buscando um ensino mais atrativo, curioso e dinâmico); (6) Incentivo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação; (7) Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes (questionar, resolver problemas e achar soluções); e, (8) Utilização de textos de divulgação científica como recurso didático de ensino.

3. Resultados e Discussão

Ao decorrer da RSL foram encontrados inicialmente 254 trabalhos, dos quais 32 se classificaram nos critérios de inclusão estabelecidos previamente. No Gráfico 1 é apresentado os trabalhos publicados nos anais, dos quais se estabelece que no ENPEC de 2015 selecionaram-se 03 trabalhos de 64 publicações; no ENPEC de 2017, 18 trabalhos de 100 publicações e, no ENPEC de 2019, 11 trabalhos de 90 publicações.

Gráfico 1. Número de trabalhos publicados e selecionados para análise da temática Alfabetização Científica na educação básica, nos últimos cinco anos de ENPECs.



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados obtidos nos trabalhos selecionados e analisados através da RSL, foram distribuídos em três quadros: Quadro 2, referente ao ano de 2015; Quadro 3, ao ano de 2017 para ensino infantil e fundamental; Quadro 4, ao ano de 2017 para ensino médio; Quadro 5, ao ano de 2019 para ensino infantil e fundamental; e Quadro 6, ao ano de 2019 para ensino médio.

Quadro 2. Principais características dos trabalhos analisados no ENPEC de 2015, referentes à linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”.

PUBLICAÇÕES 2015	CRITÉRIOS DE ANÁLISE	
Nunes, Lindemann e Galiuzzi; Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sul
	Proposta didática	Situação-problema na sala de aula de química articulando conceitos químicos à temática lixo em uma perspectiva de Ciência-Tecnologia Sociedade.
	Contribuições	As ações didáticas desenvolvidas permitiram avanços na capacidade de formular perguntas, de sistematizar as informações discutidas para levantar hipóteses e, também, a percepção da dimensão social.
	Categoria de análise	Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes.
Ottz, Pinto e Amado; Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Foram realizadas duas propostas investigativas que contextualizam o cultivo da mandioca no ensino de Ciências por meio da metodologia ABRP.
	Contribuições	Mudança de postura do aluno. Assumindo uma postura ativa e participativa na construção do conhecimento.
Oliveira, Silva e Mattos; O uso de charges como potencializador do letramento científico	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Investigação de um problema aberto por meio da produção de textos, em uma atividade de leitura e interpretação de charges.
	Contribuições	Este trabalho permitiu avaliar que o aluno não possui um letramento científico adequado.
	Categoria de análise	Diversificação do uso de estratégias metodológicas.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 3. Principais características dos artigos analisados no ENPEC de 2017, referentes à linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”, desenvolvidos com o ensino infantil e fundamental.

PUBLICAÇÕES 2017	CRITÉRIOS DE ANÁLISE	
Amaral, Kauark e Comarú; Animação no ensino de ciências: contribuições para a alfabetização científica a partir do estudo sobre o ar	Nível de Ensino	Ensino Infantil
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Experimentos para a ampliação de conceitos científicos que funcionaram como disparadores para prática de criação de filmes de animação.
	Contribuições	A linguagem da animação contribuiu para discussões e reflexões sobre o conceito de “ar”, mostrando-se como uma prática educativa que atinge o interesse dos alunos, proporcionando o diálogo e a construção colaborativa.
	Categoria de análise	Desenvolvimento de conceitos científicos relacionados à área de Educação em Ciências.
Magalhães; Análise da Oralidade no Ensino de Ciências: do saber cotidiano ao saber científico por meio da estratégia de experimentação investigativa	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Norte
	Proposta didática	Ensino da experimentação por investigação a fim de desenvolver os conteúdos propostos na disciplina de Ciências.
	Contribuições	Ampliou a capacidade dos estudantes de observar e elaborar hipóteses através de um raciocínio científico sistematizado.
	Categoria de análise	Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes.
Pantoja, Contente e Cajueiro; A iniciação científica infanto-juvenil como ferramenta de aprendizagem para os aspectos que relacionam o CTS	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Norte
	Proposta didática	Análise das reflexões e interpretações dos alunos sobre reportagens relacionadas ao jogo POKEMON GO.
	Contribuições	Proporcionou reflexão sobre as tecnologias desenvolvidas em benefício da sociedade e que cabe ao indivíduo ponderar a forma mais adequada à sua utilização.
	Categoria de análise	Incentivo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação.
Ribeiro et al.; Aprendendo ciências e desenvolvendo criticidade nos ambientes costeiros sul capixabas	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Sequência didática fundamentada acerca de processos de formação do solo e de modelação do relevo face às questões socioambientais.
	Contribuições	Contribuiu para ajudar na formação dos alunos para a cidadania, superação da curiosidade e para a compreensão holística dos processos circunscritos no ambiente, provocando rupturas e desafios.
	Categoria de análise	Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA.
Ribeiro e Almeida; A Água para o Consumo Humano: proposta de produto	Nível de Ensino	Ensino Fundamental

didático com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente	Região	Norte
	Proposta didática	Elaboração de produtos didáticos/Duas Cartilhas.
	Contribuições	Criou situações problema do cotidiano dos alunos na aquisição do conhecimento científico; envolvendo ativamente os alunos na busca e análise das informações.
	Categoria de análise	Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes.
Silva e Strieder; A falta de água no bairro: educação CTS com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Centro-oeste
	Proposta didática	Produção de textos sobre a falta de água e pesquisas em grupo com elaboração de um relatório.
	Contribuições	Contribuiu para o desenvolvimento de percepções e questionamentos sobre os compromissos sociais relacionados com a ciência.
Silva e Lambach; Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais	Categoria de análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Sul
	Proposta didática	Análise de uma sequência didática para o ensino de botânica, com plantas medicinais produzidas pelos familiares dos alunos.
Terra e Leite; Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA	Contribuições	A abordagem utilizada na proposta didática contribuiu para suscitar nos alunos a curiosidade e despertar o interesse nos grupos vegetais.
	Categoria de análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Sudeste
	Proposta Didática	Desenvolvimento de uma intervenção abordando o ensino da produção artesanal de vinagre a partir de caldo de cana, a fim de promover uma educação química interdisciplinar e transdisciplinar.
	Contribuições	Produziu conexões entre conteúdos programáticos, o contexto local e regional.
	Categoria de análise	Contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 4. Principais características dos artigos analisados no ENPEC de 2017, referentes à linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”, desenvolvidos com o ensino médio.

PUBLICAÇÕES 2017	CRITÉRIOS DE ANÁLISE	
Benevides e Junior; Análise das questões das entrevistas realizadas por estudantes do ensino médio com agricultores de hortas urbanas	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Entrevistas investigativas com agricultores de hortas urbanas.
	Contribuições	Contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, promovendo a articulação de elementos. Bem como, promoveu a participação e a interação dos estudantes, sobretudo a habilidade de trabalho em grupo.
	Categoria de análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
Martinez et al.; Experimentação problematizadora e as concepções dos alunos sobre a utilização de textos no ensino de química	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Investigar as concepções dos alunos com a utilização de textos no ensino de química.
	Contribuições	Contribuiu para promover a ideia de que textos, seja de qual gênero for, não são restritos apenas a área das linguagens.
	Categoria de análise	Utilização de textos de divulgação científica como recurso didático de ensino.
Martins, Ribeiro e Ayres; A Alfabetização Científica a partir da experimentação no ensino de lentes esféricas: possibilidades e limitações.	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Norte
	Proposta didática	Construção de conceitos acerca das lentes esféricas, baseada na experimentação.
	Contribuições	Estimulou a criatividade e motivou os alunos a aprender, a questionar e a se interessar pelos conceitos científicos por meio da experimentação.
	Categoria de análise	Desenvolvimento de conceitos científicos relacionados à área de Educação em Ciências.
Mitami, Martorano e Santana; Análise das concepções sobre química orgânica de alunos do ensino médio	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Sequência de aprendizagem temática (SAT), com o tema “Boticários”.
	Contribuições	Reflexões de problemas de realidade locais, desenvolvendo sua percepção e análise crítica da realidade do aluno.
	Categoria de análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
Persich et al.; Ensino por investigação no Ensino Médio: potencialidades do projeto Conexão Delta	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sul
	Proposta didática	Sequência de Ensino Investigativo com abordagens interdisciplinares no estudo contextualizado de recursos hídricos.

	Contribuições	Promoveu a participação ativa dos alunos, exercendo papel de construtores das práticas e protagonistas das investigações.
	Categoria de análise	Contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares.
Pereira et al.; O estudo da Energia com enfoque CTS, fundamentado no documentário POWER	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sul
	Proposta didática	Sequência didática por meio do Documentário Power.
	Contribuições	Criatividade, criticidade e desenvolvimento na oralidade o que emerge uma considerável mudança de comportamento no processo de construção do conhecimento.
	Categoria de análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.
Santana, Terra e Leite; Do caldo de cana de açúcar: estudo cultural com enfoque CTS/CTSA na educação química interdisciplinar	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Sequência de ensino investigativo de química, partindo de uma temática relacionada à vida cotidiana, aspectos da teoria, da prática, dos debates com pessoas de notório saber.
	Contribuições	Promoveu a compreensão dos aspectos fenomenológicos da construção social da Ciência e Tecnologia.
Silva et al.; Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador	Categoria de análise	Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA.
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta didática	Questionário, redação e debate.
Silva et al.; Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador	Contribuições	Visualização do contexto científico, da tecnologia, da sociedade e ambiente em situações cotidianas, além da promoção da educação ambiental. Desenvolvendo a argumentação e o posicionamento crítico frente a situações-problemas.
	Categoria de análise	Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA.
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
Silva e Maciel; Desenvolvimento de uma Sequência Didática com enfoque em NdC&T/CTS para o ensino de conteúdos de Microbiologia em aulas de Biologia	Proposta didática	Sequência didática como ferramenta do tipo intervenção resultante em uma interação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, sujeito e o objeto.
	Contribuições	O enfoque da pesquisa e da sequência didática possibilitou ao aluno observar, relacionar, criticar e favorecer a tomada de decisões sobre questões sociais.
	Categoria de análise	Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes.
	Nível de Ensino	Ensino Médio
Silva et al.; Investigando a contribuição de uma sequência de aulas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e alfabetização científica por estudantes do Ensino Médio de Química por meio da	Região	Sudeste
	Proposta didática	Sequência de aulas utilizando a temática corantes, baseada na perspectiva de um ensino
	Nível de Ensino	Ensino Médio

escrita		por investigação.
	Contribuições	Promoveu a evolução das habilidades cognitivas, vindo a possibilitar o rompimento dos limites de um processo de aprendizagem centrado apenas nos conceitos científicos, incentivando a participação ativa dos alunos.
	Categoria de análise	Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 5. Principais características dos artigos analisados no ENPEC de 2019, referentes à linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”, para o ensino infantil e fundamental.

PUBLICAÇÕES 2019	CRITÉRIOS DE ANÁLISE	
Albuquerque et al.; Robótica Sustentável e o Ensino de Química: uma Prática Pedagógica Utilizando Lixo Eletrônico	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Nordeste
	Proposta Didática	Análise de uma prática pedagógica com a Robótica Sustentável no Ensino de Química, onde os alunos fizeram uma coleta de lixo eletrônico na comunidade.
	Contribuições	A Robótica Sustentável proporcionou uma prática colaborativa na qual os estudantes ajudaram uns aos outros a desenvolverem em grupo os artefatos, contribuindo na construção do conhecimento envolvendo a Química.
	Categoria de análise	Incentivo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação.
Amaral, Comarú e Kauark; Alfabetização científica nos primeiros anos de escolarização	Nível de Ensino	Ensino Infantil
	Região	Nordeste
	Proposta Didática	Proposta de intervenção de associação das linguagens da arte e da ciência.
	Contribuições	Imersão das crianças na cultura científica por meio de um trabalho que explorou o encantamento e o interesse pelos fenômenos naturais, mesmo sem o domínio convencional da leitura e da escrita.
	Categoria de análise	Contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares.
Merlo, Resstel e Sondermann; Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Sudeste
	Proposta Didática	SD refletindo sobre as questões socioambientais da comunidade e como estas influenciam na qualidade de vida. Para tanto utilizou-se o Google Earth e o software Cmap Tools para construção de mapas conceituais.
	Contribuições	As tecnologias contribuíram para o despertar da curiosidade, da interação, da colaboração e da apropriação do conhecimento

	Categoria de análise	Incentivo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação.
Torezin et al.; A compostagem na perspectiva da Alfabetização Científica no Ensino Fundamental	Nível de Ensino	Ensino Fundamental
	Região	Sul
	Proposta Didática	SD sobre compostagem, discutindo de que forma as atividades desenvolvidas podem promover a alfabetização científica.
	Contribuições	O estudo mostrou que é necessário que o professor amplie as discussões à demais conhecimentos científicos que possam ser aplicados em situações diversas do cotidiano dos estudantes.
	Categoria de análise	Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA.

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 6. Principais características dos artigos analisados no ENPEC de 2019, referentes à linha temática “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”, para o ensino médio.

PUBLICAÇÕES 2019	CRITÉRIOS DE ANÁLISE	
Bernadelli e Leonel; A Alfabetização Científica e Tecnológica através do Ensino de Cosmologia: uma abordagem CTS para a Evolução do Universo	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sul
	Proposta Didática	Produção de uma sequência didática e de um material didático que pudesse contribuir, por meio de uma abordagem CTS, tanto para a formação continuada dos Professores de Física, quanto para as práticas desses educadores.
	Contribuições	Um novo caminho no processo de ensino e aprendizagem de tópicos de Física Moderna e Contemporânea, mais especificamente os relacionados com o tema Evolução do Universo, como Átomo de Bohr, Efeito Fotoelétrico, Relatividade Especial e Geral e Física de Partículas.
	Categoria de análise	Diversificação do uso de estratégias metodológicas.
Cardos, Abreu e Strieder; Educação CTS e engajamento dos(as) alunos(as): desafios para a sala de aula	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta Didática	Elaboração e implementação de uma proposta de ação didático-pedagógica centrada na temática dos combustíveis a partir da análise de textos produzidos pelos alunos.
	Contribuições	A prática contribuiu para o reconhecimento de: características dos combustíveis; impactos socioambientais; aspectos históricos, políticos e econômicos associados à temática.
	Categoria de análise	Desenvolvimento de conceitos científicos relacionados a área de Educação em Ciências.
Cardinot e Chrispino; Aplicação de	Nível de	Ensino Médio

controvérsia controlada sobre carros autônomos medida através do PLEARCTS	Ensino	
	Região	Sudeste
	Proposta Didática	A atividade consistiu em uma Controvérsia Controlada, o qual se refere a: “Carros Autônomos – Relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade”.
	Contribuições	Desenvolvimento da oratória, o exercício de ouvir opiniões distintas e o pensar filosófico. Bem como, contribuiu para maior debate sobre a Natureza da Ciência.
Mattos e Leite; Contextualização com enfoque CTS/CTSA mediada por Aula de Campo no Ensino Médio integrado ao Técnico	Categoria de análise	Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes.
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
	Proposta Didática	Atividades para debater temáticas de operação unitária no setor da agroindústria, com observação praticante, rodas de conversas, avaliações em grupo e individuais, fotografias, além de anotações feitas pelos estudantes.
Miranda e Junior; Evidências de alfabetização científica em produções escritas de estudantes do Ensino Médio	Contribuições	Promoção de diálogos entre diferentes saberes epistemológicos e as suas aplicações nas diversas situações reais, fundamentais para a formação integral do indivíduo, com autonomia e criticidade.
	Categoria de análise	Diversificação do uso de estratégias metodológicas.
	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sudeste
Monteiro e Bezerra; Ácidos e Bases: analisando uma proposta para o Ensino de Química baseada na perspectiva Ciência Tecnologia-Sociedade (CTS)	Proposta Didática	Produção textual discursiva, mediante a construção da história problematizadora acerca do acidente ocorrido no distrito de Mariana/MG.
	Contribuições	Os resultados salientaram diferentes indicadores de alfabetização científica, sendo os mais evidentes sobre as relações entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente.
	Categoria de análise	Promover a contextualização do ensino através da abordagem CTSA.
	Nível de Ensino	Ensino Médio
Montedo e Marinelli; Do Ensino de Física à Democratização do Debate Nuclear	Região	Nordeste
	Proposta Didática	Sequência de Ensino e Aprendizagem (SEA), pautada na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), para compreensão das relações entre as CTS no estudo dos conceitos de ácidos e bases.
	Contribuições	Destacar a importância de se introduzir nas salas de aula abordagens que contemplem as relações CTS, para que se desenvolvam atitudes críticas frente a acontecimentos sociais.
	Categoria de análise	Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA.
Montedo e Marinelli; Do Ensino de Física à Democratização do Debate Nuclear	Nível de Ensino	Ensino Médio
	Região	Sul
	Proposta Didática	Investigar as concepções e atitudes dos alunos, construção de material didático, chão de sala e aplicação do conhecimento a respeito da energia nuclear.
	Contribuições	Contribuiu para o debate científico e a importância de achar soluções para problemas futuros a respeito da

		temática.
	Categoria de análise	Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes.

Fonte: Dados da pesquisa.

A fim de determinar um panorama geral das pesquisas desenvolvidas nos últimos cinco anos, os dados obtidos nos trabalhos selecionados dos ENPECs 2015, 2017 e 2019 foram quantificados nos critérios de análise: níveis de ensino, regiões, propostas didáticas e categorias de análise *a posteriori*. Os valores encontrados foram calculados em percentuais, de modo a serem apresentados e discutidos. Os resultados são elucidados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

Em relação aos níveis de ensino, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos (59%) esteve relacionado ao Ensino Médio, tanto na análise individual por ano de evento, como na análise total dos últimos cinco anos (Tabela 1).

Tabela 1. Percentuais de ocorrência de trabalhos do ENPEC relacionados às propostas didáticas sobre Alfabetização Científica, desenvolvidos em cada nível de ensino, nos últimos cinco anos do evento.

Nível de ensino na Educação Básica	2015		2017		2019		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Educação Infantil	0	0	1	6	1	9	2	6
Ensino Fundamental	1	33	7	39	3	27	11	35
Ensino Médio	2	67	10	55	7	64	19	59
EJA	0	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

A falta de trabalhos mostrada na educação infantil e o número razoável no Ensino Fundamental, evidencia que a Alfabetização Científica não tem sido desenvolvida na fase inicial da Educação Básica, o que pode prejudicar a leitura científica do mundo. É essencial garantir o desenvolvimento da AC desde os anos iniciais, pois ela contribui para a construção de habilidades e valores nas crianças, possibilitando assim, uma maior compreensão e participação na sociedade em que vivem. Sobre isso, Carvalho et al. (1998, p. 26), destacam que:

A educação científica é muito importante nos anos iniciais porque nesse nível de ensino se concentra a maioria dos alunos brasileiros, uma vez que essa é a etapa obrigatória da educação básica e, sobretudo, porque os primeiros anos da escolarização representam, na maioria das vezes, o primeiro contato da criança com conhecimentos científicos e, quando estas situações de aprendizagem são positivas e despertam o prazer em aprender, muitos avanços são conquistados nessa e nas etapas posteriores de escolarização.

De acordo com Chassot (2016, p.45) “é o ensino fundamental e médio o *locus* para a realização da AC”. Desta forma, a AC ocorre quando a escola e os professores prepararam os sujeitos para que estes saibam utilizar os conhecimentos científicos a fim resolver problemas no seu cotidiano; bem como tomar decisões, ser crítico e, contribuir para uma sociedade mais justa (Chassot, 2003). Neste contexto, a AC deve ocorrer em todos os níveis de ensino, independentemente da idade dos envolvidos.

Gomes (2012) destaca que o aluno chega ao Ensino Médio e Superior com deficiências na linguagem e na resolução de tarefas que exigem atenção e raciocínio lógico, o que torna necessário revisar e sistematizar os conhecimentos novamente. Para a autora, as deficiências, principalmente na linguagem dos primeiros anos escolares, podem impactar toda a trajetória escolar do indivíduo. Diante disso, se ressalta a importância do professor abarcar a AC desde o início da escolarização, pois esta pode promover a interação, a motivação e, conseqüentemente, a aprendizagem no ensino em ciências, advinda da aplicação de diferentes atividades pedagógicas que estimulem a investigação científica (experimentação, observação, interpretação, registros, comunicação e elaboração de textos).

Notou-se que nos trabalhos selecionados dos ENPECs de 2015, 2017 e 2019, não houve nenhum trabalho envolvendo a EJA. A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de Ensino Fundamental e Médio implementada na Educação Básica brasileira que visa atender indivíduos que não tiveram acesso à educação na idade escolar apropriada. Para Bicho, Queiroz e Ramos (2016) o aluno desta modalidade apresenta um perfil diferenciado, visto que ele possui lacunas na construção do conhecimento científico. Sinaliza-se assim, a necessidade de pensar práticas pedagógicas em consonância com as necessidades e demandas desse público, *locus* no qual muitos professores ainda encontram dificuldades em operar.

Contudo, mesmo com as dificuldades de promover ações didáticas para esta modalidade, cabe evidenciar que o ensino e aprendizagem para a AC devem estar presentes em todo e qualquer espaço escolar. Conciliar aulas teóricas com atividades práticas no EC estão propostas na BNCC (Brasil, 2017), de modo que podem estimular, motivar e

contextualizar conceitos, levando o aluno a romper várias barreiras, desde a cognitiva a afetiva, em que a escola se torna um espaço de aprendizagem, de democracia e de inclusão.

Os resultados da pesquisa tornaram possível identificar as regiões com pesquisas emergentes, estáveis ou em decréscimo, podendo ser observado os dados na Tabela 2.

Tabela 2. Percentuais de ocorrência de trabalhos do ENPEC relacionados às propostas didáticas sobre Alfabetização Científica, desenvolvidos em cada região, nos últimos cinco anos do evento.

Região do País	2015		2017		2019		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Sudeste	1	33	10	55	5	46	16	50
Sul	0	0	3	17	3	27	6	19
Norte	2	67	4	22	0	0	6	19
Nordeste	0	0	0	0	3	27	3	9
Centro-Oeste	0	0	1	6	0	0	1	3

Fonte: Dados da pesquisa.

A partir da análise dos dados, foi possível verificar que a região Sudeste, além de ser a que possuiu maior representatividade nos trabalhos, manteve-se estável no decorrer das três últimas edições em termos de pesquisas nesta linha temática. Embora as outras regiões, Norte e Sul, apresentaram um percentual de 19%, verificou-se um incremento de pesquisas para esta linha de pesquisa, na região Sul, o que difere em relação ao Norte do país, em que se evidenciou uma queda significativa das pesquisas na área (Tabela 2). Os resultados evidenciam o quanto ainda deve ser construído na área, de modo que se possa contribuir para uma participação mais eficaz de todos nas decisões da sociedade.

A Tabela 3 evidencia a diversificação de propostas didáticas utilizadas para desenvolver a AC no ensino, sendo estas extremamente desejáveis, uma vez que distintas habilidades e competências podem ser desenvolvidas nos alunos pelo seu uso.

Tabela 3. Percentuais de ocorrência de trabalhos do ENPEC relacionados às propostas didáticas sobre Alfabetização Científica, desenvolvidos nos últimos cinco anos do evento.

Propostas didáticas	2015		2017		2019		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Sequência Didática	0	0	7	39	4	37	11	35
Investigação	0	0	6	33	1	9	7	22
Produção de Materiais (textos, cartilhas)	0	0	2	11	3	27	5	16
Experimentação	0	0	2	11	2	18	4	12
Problematização	2	67	1	6	0	0	3	9
Controvérsia Controlada	0	0	0	0	1	9	1	3
Aprendizagem Baseada em Problemas	1	33	0	0	0	0	1	3
Roda de Conversa	0	0	0	0	1	9	1	3

Fonte: Dados da pesquisa.

No total de propostas didáticas analisadas nos ENPECs, 35% foram sequências didáticas e 22% das propostas, investigações. As sequências didáticas (SD), aplicadas ou planejadas por meio de recursos didáticos como as tecnologias digitais, proporcionam a inovação, diálogos e debates, estímulo a curiosidade dos estudantes, entre outras contribuições. Entende-se por SD como uma sucessão ou uma série de ações pedagógicas planejadas com o intuito de tornar o processo de ensino e aprendizagem significativa. Para Machado e Cristóvão (2013, p.23), a SD é “um conjunto sequencial de atividades progressivas, planejadas, guiadas por um tema ou por um objetivo geral”.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), assim como a proposta da problematização, foram mais abordadas nos trabalhos do ENPEC de 2015, porém, nos ENPECs posteriores foram menos exploradas entre as propostas didáticas. Segundo Sasseron e Carvalho (2011), a abordagem da AC no Ensino de Ciências está relacionada à resolução de problemas e à exploração de fenômenos naturais, com intuito de desenvolver nos alunos a capacidade de argumentar, contextualizar e debater temas emergentes aos quais se investiga. Ottz, Pinto e Amado (2015) destacam que o uso da ABP e da problematização como metodologias de ensino podem gerar mudança de comportamento e de atitudes, tanto

do professor como do aluno, bem como, originar novas competências e o desenvolvimento de mecanismos de ensino e aprendizagem.

Por sua vez, Carvalho (2013) defende que a proposta didática investigativa promove uma abordagem metodológica capaz de aproximar o aluno da Ciência de uma forma natural. Ainda segundo o autor, esta proposta aproxima-se da problematização, viabilizada pela realização de atividades que envolvem o levantamento de hipóteses e a experimentação, o que torna hábil despertar no aluno o verdadeiro espírito da Ciência.

A experimentação, a controvérsia controlada e a roda de conversa foram pouco abordadas nos trabalhos. Entende-se que a experimentação é capaz de motivar o aluno, colocar a teoria em prática, construir conceitos mais consistentes, instigar o aluno a pensar. Por conseguinte, ela pode estar presente e fazer parte da proposta investigativa, da SD e de outras metodologias de ensino, bem como a roda de conversa, que pode ser utilizada para discutir resultados. Para Sampaio et al. (2014, p.1301) “as rodas de conversas possibilitam encontros dialógicos, criando possibilidades de produção e ressignificação de sentido – saberes – sobre as experiências dos partícipes”.

A controvérsia controlada possui um importante papel no desenvolvimento cognitivo. De acordo com Cardinot e Chrispino (2019), a aplicação desta ação pode gerar discussões, que por sua vez geram conflitos cognitivos no aluno, e que posteriormente serão resolvidos pelo professor. Esta metodologia apareceu em apenas um trabalho, entretanto, apresenta-se muito pertinente como proposta didática.

Os trabalhos em relação à produção de material têm aumentado a cada edição do ENPEC, mostrando-se muito importante para o Ensino de Ciências. Em conformidade com Paiva e Vargas (2017, p.90), esta proposta pode ser considerada como uma ferramenta “facilitadora da experiência de aprendizado ou mediada para o aprendizado”; que todavia, não pode ser adotada apenas para transmitir informações e, sim, um apoio para o ensino e a aprendizagem.

Ao averiguar as categorias de análise emergentes nas propostas didáticas apresentadas nos trabalhos, chegou-se a oito categorias de análise, apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4. Percentuais de ocorrência de trabalhos do ENPEC relacionados às propostas didáticas sobre Alfabetização Científica, classificadas em categorias de análise e desenvolvidos nos últimos cinco anos do evento.

Categorias de análise das propostas didáticas	2015		2017		2019		Total	
	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%	Abs.	%
Estímulo à postura do aluno como cidadão crítico e participativo	1	33	6	32	0	0	7	22
Estímulo ao desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes	1	33	3	17	2	18	6	19
Promoção ou contextualização do ensino através da abordagem CTSA	0	0	3	17	3	28	6	19
Contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares	0	0	2	11	1	9	3	9
Desenvolvimento de conceitos científicos relacionados à área de Educação em Ciências	0	0	2	11	1	9	3	9
Diversificação do uso de estratégias metodológicas	1	33	0	0	2	18	3	9
Estímulo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação	0	0	1	6	2	18	3	9
Utilização de textos de divulgação científica como recurso didático de ensino	0	0	1	6	0	0	1	3

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados acima mostram que nos últimos cinco anos do ENPEC destacaram-se trabalhos que buscaram estimular a postura do aluno como cidadão crítico e participativo (22%); instigar o desenvolvimento de atitudes científicas nos estudantes (19%) e promover ou contextualizar o ensino através da abordagem CTSA (19%). Em contrapartida, a categoria com menor número de trabalhos envolveu a utilização de textos de divulgação científica como recurso didático de ensino (3%).

Todavia, o número de trabalhos com foco na postura do aluno como cidadão crítico e participativo foi ausente no ano de 2019. Nesse contexto, é preciso repensar práticas que tenham como meta o papel do sujeito alfabetizado cientificamente na sociedade. A promoção da AC é o início do processo formativo da educação científica que possibilita ao sujeito argumentar e contra-argumentar, pesquisar, planejar, executar, discutir, construir e exercer a cidadania (Magalhães, da Silva, & Gonçalves, 2017).

Desenvolver atitudes científicas nos alunos ainda é um desafio, sendo preciso a autoformação do sujeito relacionada à autonomia intelectual. Rosa, Darroz e Lima (2016) defendem que a formação de atitudes consideradas favoráveis ao equilíbrio do indivíduo e ao desenvolvimento da sociedade é um dos objetivos da educação. Esse processo se estabelece pela construção e reconstrução do significado de aprender com a percepção da responsabilidade pelo próprio processo de aprendizagem e na necessidade de aplicar estes conhecimentos a novos contextos.

Assim como Sasseron e Carvalho (2011), Miller (1998) defende três “dimensões” para o desenvolvimento da AC: o entendimento da Natureza da Ciência; a compreensão de termos e conceitos chave das Ciências; e, o entendimento dos impactos das Ciências e suas tecnologias, o que permite a contextualização do Ensino da Ciências através da abordagem CTSA.

[...] tendo por objetivo iniciar a AC desses estudantes, é preciso que o ensino não se centra somente na manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões que trazem à pauta as múltiplas e mútuas influências entre o fenômeno em si, seu conhecimento pela comunidade científica, o uso que esta comunidade e a sociedade como um todo fazem do conhecimento, além das implicações que isso representa para a sociedade, o meio-ambiente, o futuro de cada um de nós, de todos e do planeta (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 73-74).

A diversificação do uso de estratégias metodológicas para a AC; contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares; desenvolvimento de conceitos científicos relacionados à área de Educação em Ciências e estímulo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação, tiveram um total de 9% de trabalhos no total dos últimos cinco anos, cada uma respectivamente.

Para Araújo (2014) a Alfabetização Científica oportuniza ao sujeito tomar decisões no seu cotidiano, sejam elas políticas ou de cunho ético sobre assunto que envolvam a Ciência e suas tecnologias. Em conformidade com Carvalho, Habowski e Conte (2019), as

Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) surgiram com a necessidade contemporânea dentro de uma cultura que é sobretudo visual e lúdica; e, por serem envolventes e dinâmicas, os alunos tendem a ser mais criativos e colaborativos. A autora ainda ressalta, que as TDICs podem ser usadas como uma ação didática, capaz de aumentar a motivação do aluno e proporcionar constantes desafios e novas formas de aprender.

Sendo assim, entende-se que as TDICs são instrumentos mediadores da aprendizagem contribuindo para mudanças em algumas práticas sociais como: a comunicação, a socialização e a organização (Costa, Duqueviz & Pedroza, 2015).

Lalueza, Crespo e Camps (2010, p. 51) afirmam que:

A tecnologia contribui para orientar o desenvolvimento humano, pois opera na zona de desenvolvimento proximal de cada indivíduo por meio da internalização das habilidades cognitivas requeridas pelos sistemas de ferramentas correspondentes a cada momento histórico. Assim, cada cultura se caracteriza por gerar contextos de atividades mediados por sistemas de ferramentas, os quais promovem práticas que supõem maneiras particulares de pensar e de organizar a mente.

As TDICs estão presentes no dia a dia das crianças e dos jovens, mostrando-se fortes aliadas à Educação. Tendo em vista a necessidade de adotar ferramentas e recursos que facilitem a abordagem de conteúdos de difícil assimilação e com maior nível de complexidade, alguns autores como Freitas (2010) e Garcia (2013) sugerem que professores adotem recursos educacionais atrativos e dinâmicos com a finalidade de minimizar estas dificuldades. Uma vez que, a adoção das TDICs deve contribuir para aquisição de conhecimento de forma integrada, além de atender às necessidades educacionais através de ações que desenvolvam o senso crítico e o raciocínio na busca da construção do conhecimento e na formação do cidadão (Sampaio & Leite, 2013).

Por fim, a baixa utilização de textos de divulgação científica como recurso didático de ensino (3%), sinaliza a importância dessa ferramenta ser inserida na prática pedagógica das aulas de Ciências, uma vez que possibilita aproximar o aluno da cultura e linguagem científica. A divulgação científica em função da educação científica é o meio de restabelecimento da relação entre ciência e público. Torna-se necessário que os meios de divulgação científica façam parte de todo o processo educativo do ser humano, a começar da infância, de modo que, também nas fases posteriores, o gosto pela ciência permaneça em cada indivíduo. A escola deve ser um ambiente de livre circulação desses meios, em que professores sejam desafiados a utilizá-los de forma crítica e adequada para que seus significados sejam compreendidos e aplicados para o entendimento do mundo (Magalhães,

da Silva, & Gonçalves, 2017).

4. Considerações Finais

Neste artigo, buscou-se analisar as publicações presentes nos anais dos ENPECs 2015, 2017 e 2019 sobre as contribuições, avanços e/ou fragilidades de ações pedagógicas relacionadas à Alfabetização Científica (AC) no Ensino de Ciências (EC) da Educação Básica, referentes a linha “Alfabetização científica e tecnológica, abordagens CTS/CTSA: relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; questões sociocientíficas; temas controversos; letramento científico”.

Por meio da revisão sistemática da literatura realizada, foi possível perceber que a variedade de trabalhos apresentou diversas habilidades classificadas como necessárias de serem encontradas entre os alfabetizados cientificamente. Embora haja listas diferentes sobre tais habilidades, os pontos discutidos nos trabalhos desta revisão, explicitam informações comuns que permitem afirmar a existência de convergências entre as diversas classificações.

Quanto aos níveis de ensino, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos tiveram como público alvo o Ensino Médio, tanto na análise individual de cada edição do ENPEC, como na análise total dos últimos cinco anos. A falta de trabalhos mostrada na Educação Infantil e o número razoável no Ensino Fundamental, evidencia que a AC não tem sido desenvolvida na fase inicial da Educação Básica, o que pode prejudicar a leitura científica do mundo. Diante disso, é de suma importância garantir o desenvolvimento da AC desde o início da escolarização do sujeito, pois ela contribui para a construção de valores e a aprendizagem das ciências, sendo o Ensino Fundamental e Médio considerados os *locus* para a realização da AC.

Todavia, a ausência de trabalhos envolvendo a modalidade EJA também sinaliza a necessidade de pensar práticas pedagógicas em consonância com as necessidades e demandas desse público, *locus* no qual muitos professores ainda encontram dificuldades em operar. Cabe evidenciar que o ensino e aprendizagem para a AC devem estar presentes em todo e qualquer espaço/nível escolar.

Em relação às regiões, verificou-se que a região Sudeste, além de ser a que possuiu maior representatividade nos trabalhos, têm se mantido estável no decorrer das três últimas edições em termos de pesquisas nesta linha temática. Embora as outras regiões, Norte e Sul, apresentaram um percentual semelhante, notou-se um incremento de pesquisas para esta

linha de pesquisa na região Sul, o que difere em relação ao Norte do país, em que se evidencia uma queda significativa das pesquisas na área.

Acerca das propostas didáticas analisadas nesta RSL, verificou-se que as SD foram mais exploradas como metodologia nos trabalhos selecionados. Contudo, entende-se que as SD são uma sequência de ações didáticas planejadas pelo professor, e que poderá englobar uma investigação, uma problematização, uma roda de conversa e outros tipos de ações.

As propostas didáticas de maior ocorrência nos trabalhos do ENPEC nos últimos cinco anos do evento estiveram de acordo com a seguinte ordem decrescente: Uso de Sequências Didáticas, Investigação, Produção de Materiais (textos, cartilhas), Experimentação, Problematização, Aprendizagem Baseada em Problemas, Roda de Conversa e Controvérsia Controlada. Ressaltamos que a abordagem da AC no EC tem por objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de argumentar, contextualizar e debater temas emergentes da Ciência. Logo, é necessário repensar práticas didáticas que construam um sujeito mais participativo, criativo e crítico na sociedade em que está inserido.

Os trabalhos presentes nas edições analisadas do ENPEC, em sua maioria, buscaram estimular à postura do aluno como cidadão crítico e participativo, desenvolver atitudes científicas nos estudantes (questionar, resolver problemas e achar soluções) e promover a contextualização do ensino através da abordagem CTSA (uso de tecnologias, discussão de temas que envolvem meio ambiente e meio social). Todavia, dá-se destaque a diversificação do uso de estratégias metodológicas para a AC; contribuição para construção de conhecimentos interdisciplinares; desenvolvimento de conceitos científicos relacionados à área de Educação em Ciências e estímulo ao uso responsável das ferramentas tecnológicas e de comunicação.

Entretanto, ressalta-se que o baixo uso de textos de divulgação científica como recurso didático de ensino sinaliza a importância de se inserir essa ferramenta na prática pedagógica das aulas de Ciências, uma vez que possibilita aproximar o aluno da cultura e linguagem científica. Desenvolver atitudes científicas nos alunos ainda é um desafio, sendo preciso a autoformação do sujeito relacionada a autonomia intelectual. Diante disso, a promoção da AC é o início do processo formativo da educação científica que possibilita ao sujeito argumentar e contra-argumentar, pesquisar, planejar, executar, discutir, construir e exercer a cidadania de forma consciente e crítica.

Referências

Abrapec. (2019). XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Página inicial. Recuperado de <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/>>.

Albuquerque, E. S., et al. (2019). Robótica Sustentável e o Ensino de Química: uma Prática Pedagógica Utilizando Lixo Eletrônico. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-07.

Amaral, S. R., Comarú, M. W., & Kauark, F. (2019). Alfabetização científica nos primeiros anos de escolarização. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-07.

Amaral, S. R., Kauark, F., & Comarú, M. W. (2017). Animação no ensino de ciências: contribuições para a alfabetização científica a partir do estudo sobre o ar. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-10.

Anjos, M. S., & Carbo, L. (2019). Enfoque CTS e a atuação de professores de ciências. Enfoque CTS e a atuação de professores de Ciências. *ACTIO*, 4(3), 35-57.

Araújo, I. S. C. (2014). Alfabetização científica: concepções de educadores. *Revista Contexto & Educação*, 29(94), 4-26.

Benevides, R. R. T., & Junior, P. M. (2017). Análise das questões das entrevistas realizadas por estudantes do ensino médio com agricultores de hortas urbanas. In: XI ENCONTRO nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-09.

Bernadelli, R., & Leonel, A. A. (2019). A Alfabetização Científica e Tecnológica através do Ensino de Cosmologia: uma abordagem CTS para a Evolução do Universo. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-09.

Bicho, V. A., Queiroz, L. C. S., & Ramos, G. C. (2016). Experimentação na educação de jovens e adultos: uma prática significativa no processo de ensino aprendizagem. *Scientia Plena*, 12(6), 01-08.

Brasil. (2017). Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Versão Final. Brasília: MEC. Abril. Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf>.

Cachapuz, A., et al. (2011). *A necessária renovação do ensino das ciências*. (3a ed.), São Paulo: Cortez.

Cardinot, D., & Chrispino, (2019). Aplicação de controvérsia controlada sobre carros autônomos medida através do PIEARCTS. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-08.

Cardoso, Z. Z., Abreu, R. O., & Strieder, R. B. (2019). Educação CTS e engajamento dos(as) alunos(as): desafios para a sala de aula. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-08.

Carvalho, C. E. O., Habowski, A. C., & Conte, E. (2019). A inclusão digital de crianças com múltiplas deficiências na escola. *Revista Linhas*, 20(42), 153-176.

Carvalho, A. M. P., et al. (1998). *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.

Carvalho, A. M. P. (2013). O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In A. M. P., Carvalho (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 1–21.

Chassot, A. I. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, 23(22), 89-100. Recuperado de <<https://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>.

Chassot, A. I. (2016). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. (7a ed.), Ijuí: Unijuí.

Costa, S. R., Duqueviz, B. C., & Pedroza, R. L. (2015). Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Revista Quadrimestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, 19(3), 603-610.

Chispino, A. (2015). *Introdução ao Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade na educação e no ensino*. Rio de Janeiro: CEFET/RJ, Notas de Aula, mimeo.

Freire, P. (1980). *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra.

Freitas, M. T. (2010). Letramento digital e formação de professores. *Educação em Revista*, 26(3), 335-352.

Garcia, R. M. C. (2013). Política de educação especial na perspectiva inclusiva e a formação docente no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*, 18(52), 101-119.

Genovese, C. L. C. R., Genovese, L. G. R., & Carvalho, W. D. (2019). Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 15(34), 08-17.

Gil, A. C. (2012). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4a ed.), São Paulo: Atlas.

Gomes, R. R. (2012). A importância da descrição e análise dos 'erros': como identificar e trabalhar as dificuldades recorrentes na escrita dos alunos. Recuperado de <<https://wp.ufpel.edu.br/letras-pos/especializacao/files/2012/02/A-import%C3%A2ncia-da-descri%C3%A7%C3%A3o-e-an%C3%A1lise-dos-erros-como-identificar-e-trabalhar-as-dificuldades-recorrentes-na-escrita-dos-alunos.pdf>>.

Higgins, J. P. T., & Green, S. (editors). (2011). *Cochrane Handbook of Systematic Reviews of Intervention. Version 5.1.0*. London: The Cochrane Collaboration. Recuperado de <<https://training.cochrane.org/handbook>>.

Laluzza, J. L., Crespo, I., & Camps, S. (2010). As tecnologias da informação e da comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. Em C. Coll, & C. Monereo (Orgs.). *Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação* (N. Freitas, Trad., 47-65). Porto Alegre: Artmed.

Machado, A. R., & Cristóvão, V. L. L. (2010). A construção de modelos didáticos de gêneros: aportes e questionamentos para o ensino de gêneros. *Linguagem em (Dis)curso*, 6(3), 547-573.

Magalhães, C. (2017). Análise da Oralidade no Ensino de Ciências: do saber cotidiano ao saber científico por meio da estratégia de experimentação investigativa. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-10.

Magalhães, C., Da Silva, E., & Gonçalves, C. (2017). A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. *Revista Areté/ Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 5(9), 14-28.

Marques, A. C. T. L., & Marandino, M. (2018). Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*, 44(e170831), 1-19.

Martins, T. G. G., Ribeiro, E. E. H., & Ayres, A. S. (2017). A Alfabetização Científica a partir da experimentação no ensino de lentes esféricas: possibilidades e limitações. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-10.

Martinez, G. B., et al. (2017). Experimentação problematizadora e as concepções dos alunos sobre a utilização de textos no ensino de química. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-09.

Mattos, F. R., & Leite, S. Q. (2019). Contextualização com enfoque CTS/CTSA mediada por Aula de Campo no Ensino Médio integrado ao Técnico. In: XII Encontro nacional de

pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 2019, 01-09.

Merlo, S. A., Resstel, R., & Sondermann, D. V. (2019). Contribuição das tecnologias digitais como ferramentas pedagógicas para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-07.

Miller, J. D. (1998). The measurement of civic scientific literacy. *Public Understand of Science*, 7(3), 203-223.

Miranda, J. K. S., & Junior, W. E. F. (2019). Evidências de alfabetização científica em produções escritas de estudantes do Ensino Médio. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-08.

Mitami, F., Martorano, S. A. A., & Santana, E. F. (2017). Análise das concepções sobre química orgânica de alunos do ensino médio. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-08.

Montedo, P. S., & Marinelli, J. R. (2019). Do Ensino de Física à Democratização do Debate Nuclear. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-07.

Monteiro, M. D., & Bezerra, B. H. (2019). Ácidos e Bases: analisando uma proposta para o Ensino de Química baseada na perspectiva Ciência Tecnologia-Sociedade (CTS). In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-08.

Nunes, B. R., Lindemann, R. H., Galiuzzi, M. C. (2015). Abordagem de Situação-Problema na sala de aula de química: o ensino CTS contribuindo para a percepção social. In: X Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – X ENPEC. *Anais...* Águas de Lindóia, SP, ABRAPEC, 01-08.

Oliveira, L. A., Da Silva, N., & Mattos, C. G. (2015). O uso de charges como potencializador do letramento científico. In: X Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – X ENPEC. *Anais...* Águas de Lindóia, SP, ABRAPEC, 01-08.

Ottz, P. R., Pinto, A. H., & Amado, M. V. (2015). Alfabetização Científica no Ensino Fundamental a partir da Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas. In: X Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – X ENPEC. *Anais...* Águas de Lindóia, SP, ABRAPEC, 01-08.

Pantoja, A. L. P., Contente, I. C. R. P., & Cajueiro, D. D. da S. (2017). A iniciação científica infanto-juvenil como ferramenta de aprendizagem para os aspectos que relacionam o CTS. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-08.

Paiva, A. P., & Vargas, E. P. (2017). Material Educativo e seu público: um panorama a partir da literatura sobre o tema. *Revista Práxis*, 9(18).

Pereira, J., et al. (2017). O estudo da Energia com enfoque CTS, fundamentado no documentário POWER. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-12.

Pereira, A. M. (2014). *A contribuição do uso da tecnologia no ensino de ciências para alunos do sétimo ano da rede estadual do município de Ibaiti*. Monografia. Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Ibaiti, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Persich, G. D. O., et al. (2017). Ensino por investigação no Ensino Médio: potencialidades do projeto Conexão Delta. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-12.

Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (2009). *A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. (5a ed.), Porto Alegre: Artmed.

Ribeiro, G. A. M. (2017). et al. Aprendendo ciências e desenvolvendo criticidade nos ambientes costeiros sul capixabas. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 2017, 01-09.

Ribeiro, D. N. C., & Almeida, A. P. C. (2017). Água para o Consumo Humano: proposta de produto didático com abordagem em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-10.

Rosa, C., Darroz, L., & Lima, I. (2016). Ensino de Ciências e as atitudes científicas dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental. *Revista Areté. Revista Amazônica de Ensino de Ciências*, 9(18), 23-37.

Sampaio, M. N., & Leite, L. S. (2013). *Alfabetização tecnológica do professor*. (10a ed.), Rio de Janeiro, RJ: Vozes.

Sampaio, J., et al. (2014). Limites e potencialidades das rodas de conversa no cuidado em saúde: uma experiência com jovens no sertão pernambucano. *Interface*. 18(2), 1299-1312.

Santana, R. C. M., Terra, V. R., & Leite, S. Q. M. (2017). Do caldo de cana ao açúcar: Estudo cultural com enfoque CTS/CTSA na Educação Química Interdisciplinar. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-10.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, São Paulo, 16(1), 59-77.

Silva, J. C. P. A., et al. (2017). Abordagem CTSA: Remediação Ambiental como tema problematizador. In: XI ENCONTRO nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-08.

Silva, F. N., et al. (2017). Investigando a contribuição de uma sequência de aulas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e alfabetização científica por estudantes do

Ensino Médio de Química por meio da escrita. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-11.

Silva, S. A. O., & Lambach, M. (2017). Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-08.

Silva, L. P., & Maciel, M. D. (2017). Desenvolvimento de uma Sequência Didática com enfoque em NdC&T/CTS para o ensino de conteúdos de Microbiologia em aulas de Biologia. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-09.

Silva, R. L. J., & Strieder, R. B. (2017). A falta de água no bairro: educação CTS com alunos de 9º ano do Ensino Fundamental. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-09.

Tardif, M. (2002). *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes.

Terra, V. R., & Leite, S. Q. M. (2017). Estudos culturais sobre a produção de vinagre para articular saberes escolares, científicos e populares: uma educação química com enfoque CTS/CTSA. In: XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XI ENPEC. *Anais...* Florianópolis, SC, ABRAPEC, 01-10.

Torezin, A. F., et al. (2019). A vermicompostagem na perspectiva da Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. In: XII Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências – XII ENPEC. *Anais...* Natal, RN, ABRAPEC, 01-09.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Karine Gehrke Graffunder – 25%

Cíntia Moralles Camillo – 25%

Natiéle Medina Oliveira – 25%

Andréa Inês Goldschmidt – 25%