

Indicadores de alfabetização científica em projetos da Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia (FECIBA)

Daniel Marcos de Jesus¹

Fabiana R. G. e Silva Hussein²

Leonardo Victor Marcelino³

Resumo: Reconhecemos a alfabetização científica (AC) como um processo que permite aos sujeitos desenvolverem um olhar crítico no seu contexto. Buscando compreender a presença da AC em diferentes espaços e suas contribuições na formação de sujeitos críticos, analisamos se os projetos de pesquisa desenvolvidos na Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia (FECIBA), 2018, da área de ciências da natureza relacionados à temática Meio Ambiente e Sustentabilidade. Para análise, utilizamos a Análise de Conteúdo e os indicadores de AC. Embora tenhamos constatado a presença de indicadores de AC, o resultado da pesquisa mostra que há ainda pouco aprofundamento dos aspectos de AC nos projetos de pesquisas analisados, o que evidencia a necessidade de articular as dimensões da AC com os projetos de pesquisas para uma educação que promova uma formação mais crítica e reflexiva, comprometida com a transformação social.

Palavras-chave: Projetos de Pesquisas. FECIBA. Alfabetização Científica. Feira de Ciências.

Science Literacy indicators in research projects at the Science, Entrepreneurship and Innovation Fair of Bahia (FECIBA)

Abstract: We recognize science literacy (SL) as a process that allows subjects to develop a critical view of their context. Seeking to understand the presence of SL in different spaces and its contributions to the formation of critical subjects, this paper researches projects developed at the Science, Entrepreneurship and Innovation Fair of Bahia (FECIBA), 2018, in the area of natural sciences related to the theme of Environment and Sustainability. For analysis, we used Content Analysis and SL indicators. Although we found the presence of SL indicators, results show that there is still little in-depth analysis of the SL aspects in the analyzed research projects, which highlights the need to articulate the dimensions of SL with research projects for an education that promote more critical and reflective training, committed to social transformation.

Key words: Research Projects. FECIBA. Science Literacy. Science Fair.

Indicadores de alfabetización científica en proyectos en la Feria de Ciencia, Emprendimiento e Innovación de Bahía (FECIBA)

Resumen: Reconocemos la alfabetización científica (AC) como un proceso que permite a los sujetos desarrollar una visión crítica de su contexto. Buscando comprender la presencia de SL en diferentes espacios y sus contribuciones a la

¹ Secretaria de Estado de Educação da Bahia — Varzedo (BA), Brasil. ✉ danielmarcosdejesus@gmail.com 
<https://orcid.org/0009-0003-5138-8359>.

² Universidade Federal da Bahia — Salvador (BA), Brasil. ✉ fabianah@ufba.br 
<https://orcid.org/0000-0001-9961-7083>.

³ Universidade Federal de Santa Catarina — Florianópolis (SC), Brasil. ✉ leovmarcelino@gmail.com 
<https://orcid.org/0000-0002-2684-5656>.

formación de sujetos críticos, este artículo investiga proyectos desarrollados en la Feria de Ciencia, Emprendimiento e Innovación de Bahía (FECIBA), 2018, en el área de ciencias naturales relacionadas con la tema de Medio Ambiente y Sostenibilidad. Para el análisis utilizamos Análisis de Contenido e indicadores AC. Si bien encontramos la presencia de indicadores de AC, los resultados muestran que aún hay poco análisis profundo de los aspectos de AC en los proyectos de investigación analizados, lo que resalta la necesidad de articular las dimensiones de AC con proyectos de investigación para una educación que promueva una educación más crítica y formación reflexiva, comprometida con la transformación social.

Palabras clave: Proyectos de Investigación. FECIBA. Alfabetización Científica. Feria de Ciencia.

1 Introdução

Nos dias atuais em que a Ciência e a Tecnologia se mostram cada vez mais presentes na vida das pessoas, temáticas como aquecimento global, alimentos orgânicos, robótica, inteligência artificial, uso de vacinas no combate a epidemias, agrotóxicos são constantemente veiculados pela mídia em geral. Uma análise crítica sobre esses tópicos exige conhecimentos em ciências para avaliar a sua interferência na vida humana e no meio ambiente. Assim, o ensino de ciências deve promover a participação dos estudantes e engajá-los na sociedade, para que estes sujeitos possam ser agentes de transformação na tomada de decisões frente a questões de cunho científico.

No que se refere ao entendimento público da ciência, a alfabetização científica (AC) vincula-se a objetivos formativos concebidos para as ações educacionais em que se pretende a formação dos estudantes para a compreensão de elementos da atividade científica e seu uso para análise de situações e tomada de decisões (Krasilchik e Marandino, 2007; Lorenzetti e Delilzoicov, 2001; Marques; Marandino, 2018; Sasserom; e Carvalho, 2011; Sasserom e Silva, 2021).

Os objetivos do ensino de ciências devem contemplar a formação de sujeitos capazes de se posicionar criticamente em questões cotidianas. Neste entendimento, a pessoa alfabetizada cientificamente deve ir além das habilidades escritora e leitora, ele possui a capacidade de pensar de forma racional e participar de maneira crítica e consciente dos assuntos que envolvem o conhecimento científico (Medeiros, 2016). Há então um desafio, que consiste no planejamento de ambientes e atividades que colaborem para uma aprendizagem que viabilize a alfabetização científica.

Mediante o exposto, a questão de pesquisa proposta é: quais as contribuições da FECIBA para a AC dos alunos-expositores. Para tanto, o presente estudo objetiva identificar a presença de indicadores de alfabetização científica em projetos da Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia (FECIBA), bem como discutir as contribuições desses indicadores para a formação dos estudantes. Para o delineamento desse estudo adotamos como corpo teórico os pressupostos da alfabetização científica e a ferramenta teórica metodológica dos indicadores de alfabetização científica propostos nos trabalhos de Cerati (2014), Lourenço (2017) e Rocha (2018).

2 Projetos de pesquisas e Feira de Ciências como possibilidade para a alfabetização científica

A alfabetização Científica pode ser entendida como um processo eminentemente vinculado à aprendizagem para além de termos e conceitos científicos. Nesta abordagem, a adoção da expressão Alfabetização Científica por pesquisadores da área (Lorenzetti e Delizoicov, 2001, Sasseron e Carvalho, 2011), sustenta-se no entendimento do processo de alfabetização como concebido por Paulo Freire (2014), ou seja, um processo que não se vincula apenas a ações dos sujeitos em decifrar e dominar códigos escritos, mas que se concretiza por meio e a partir da autoformação manifestada como agência para análise de situações e contextos. Em concordância com essa compreensão a alfabetização científica torna-se uma estratégia que propicia aos estudantes outro modo de ver, compreender e tomar decisões sobre a realidade que os envolve.

As autoras Helena Sasseron e Ana Maria Pessoa de Carvalho (2011) analisaram diversos trabalhos que tratavam de conceitos e objetivos da AC defendida por diversos autores (Fourez, 1994; Hurd, 1998; Laugksch, 2000; Bybee e Deboer 1994; Bybee, 1995; Lorenzetti e Dellizoicov, 2001) e, ao fim, propuseram os chamados Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica, visto que representam diferentes elementos contidos na ideia de AC. Os eixos estruturantes da AC englobam as habilidades: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (Sasseron e Carvalho, 2008).

Compreende-se que a ideia de AC vai além do entendimento de termos e conceitos exigindo que os sujeitos possam compreender aplicações científicas no seu contexto, participando de discussões públicas e avaliando seus impactos da ciência na sociedade. Nesta ótica é possível refletir sobre o reconhecimento do que é a ciência, suas características, normas e valores.

Pesquisadores em ensino de ciências têm enfatizado a importância dos espaços não formais para a alfabetização científica dos indivíduos (Cazelli *et al.*, 1999). Nesta direção concordamos que a busca de ações educativas em ambientes não formais de aprendizagem por meio de metodologias baseadas na elaboração de projetos de pesquisas em feiras de ciências podem favorecer o desenvolvimento de habilidades que permitam ao aluno adquirir ou aprimorar seus conhecimentos de forma criativa e participativa sendo protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

A elaboração e o desenvolvimento de projetos de pesquisa possibilitam aos alunos a “[...] tomada de decisões sobre o que é relevante se colocar no Projeto”, bem como, “a comunicação interpessoal que permite constatar as próprias opiniões e pontos de vista com os de outrem” (Menezes e Cruz 2007, p. 118). Baseado nessa argumentação, Borges (2011, p. 27) aponta o desenvolvimento de “habilidades científicas muito importantes e também a própria inteligência, o raciocínio lógico, a capacidade de argumentação, a criticidade, a cidadania”, resultantes do fazer ciência.

Neste estudo tratamos dos projetos de pesquisas desenvolvidos por estudantes na Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia-FECIBA e intencionamos buscar indicadores de AC nesses trabalhos. A FECIBA surgiu em 2011 como um dos propósitos do programa Ciência na Escola, fruto de uma ação estratégica da Secretaria da Educação do Estado da Bahia que tinha por objetivo promover a educação científica e Empreendedora para professores e estudantes da Educação Básica. Essa dimensão direciona para a necessidade de compreender como ocorre o processo de alfabetização científica dos sujeitos que participam dessa ação educacional e, além disso, podem indicar caminhos para a melhoria do ensino de ciências no estado da Bahia.

A FECIBA congrega 27 territórios de identidade na Bahia, cada um com suas peculiaridades e demarcados por critérios ambientais, econômicos e culturais. O estado da Bahia tem 1633 escolas, mas nem todas participam da FECIBA. Em

média 900 a 1000 projetos de pesquisas são aceitos para avaliação e desses a comissão avaliadora seleciona 40% para participar da etapa final. As etapas de seleção ocorrem em três momentos: i) etapa na escola; ii) etapa territorial; iii) etapa estadual. Alguns desses projetos dependendo da relevância podem ser selecionados para apresentação na Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE).

Pesquisadores em educação em ciências têm salientado a importância das feiras de ciências e da elaboração de projetos científicos como atividade formativa (Hartmann e Zilmermann, 2009). Embora essas discussões tenham ganhado espaço no campo educacional, observa-se a necessidade de avaliar as ações educativas que emergem das feiras de ciências (Pereira, 2019).

3 Ferramenta Teórica Metodológica e Indicadores de Alfabetização Científica: Limites e Aproximações em Projetos da FECIBA

Neste tópico, discutimos a ferramenta de análise que será usada, em parte, neste presente trabalho, e que orienta a metodologia. A ferramenta teórico metodológica foi elaborada ao longo de três trabalhos (Cerati, 2014; Lourenço, 2017; Rocha, 2018) com o objetivo de captar e sistematizar aspectos relacionados às várias dimensões da AC. Diante disso ela apresenta como propósitos engendrados a análise de atividades, materiais educativos, ações, exposições, mídias de educação não formal e comunicação pública da ciência e/ou a participação/interação das diversas audiências com essas ações (Rocha, 2018).

Assumimos nesta análise que as atividades pedagógicas organizadas por intermédio das feiras de ciências, como o uso de projetos de pesquisas desenvolvidos por estudantes, são constituintes da educação não formal. Essas atividades podem contribuir para ampliar o conhecimento dos educandos em diversas situações e contextos. Nesse viés concordamos com Nascimento (2019):

Os espaços não formais ampliam as possibilidades de aprendizagem dos estudantes, proporcionando-lhes aquisição de valores e conhecimentos de forma mais dinâmica e participativa. A prática pedagógica nesses ambientes revela a importância social do educador como agente transformador. (p. 28).

Uma das questões tratadas neste estudo é avaliar o potencial da FECIBA e dos projetos científicos para promover a alfabetização científica dos estudantes. Acredita-se que ao desenvolverem os projetos científicos na FECIBA os sujeitos são

capazes de pensar de forma mais autônoma e criticamente sobre o processo de construção dos conhecimentos, além de desenvolver habilidades de buscar, organizar, analisar e posicionar-se sobre seu contexto.

A ferramenta teórico-metodológica utilizada neste estudo é constituída por um conjunto de quatro indicadores (científico, institucional, interface social e interação), sendo que cada um desses indicadores possui características próprias de atributos, que estão ancorados no referencial teórico de Alfabetização Científica (Rocha, 2018). O Quadro 1 mostra a organização da ferramenta teórico-metodológica dos Indicadores de Alfabetização Científica na educação não formal.

Quadro 1: Ferramenta teórico-metodológica dos Indicadores de Alfabetização Científica em educação não formal

Indicadores				
Científico		Interface Social	Institucional	Interação
Atributos	1a. Conhecimentos e conhecimentos científicos, pesquisas e seus resultados	2a. Impactos da ciência na sociedade	3a. Instituições envolvidas na produção e divulgação da ciência, seus papéis e missões	4a. Interação física
	1b. Processo de produção dos conhecimentos científicos	2b. Influência da economia e política na ciência	3b. Instituições financiadoras, seus papéis e missões	4b. Interação estético-afetiva
	1c. Papel do Pesquisador no processo de produção do conhecimento	2c. Influência e participação da sociedade na ciência	3c. Elementos históricos, políticos, culturais e sociais ligados a instituição	4c. Interação cognitiva

Fonte: Adaptado de Rocha (2018)

Embora a ferramenta teórico-metodológica evidencie quatro indicadores e seus atributos, em nosso estudo optou-se por utilizar apenas o *indicador científico* e o *indicador de Interface Social* devido à dificuldade de avaliar os indicadores relacionados às instituições promotoras e interação do público por meio da análise dos resumos dos projetos. Não obstante, o papel da FECIBA enquanto instituição de divulgação será abordado em outro estudo com outras abordagens metodológicas, em conjunto com a discussão sobre a forma de apresentação dos projetos ao público.

No que tange ao *indicador científico* considera-se como característica primordial a compreensão básica de conceitos científicos fundamentais que é ponto de partida para o processo de Alfabetização científica dos sujeitos (Hurd, 1998; Norris e Philips, 2003; Roberts, 2007) sendo recurso chave essencial de educação não formal e de divulgação científica que objetiva fomentar a AC (Rocha, 2018). Para Cerati (2014) este indicador inclui a apresentação de aspectos relacionados ao

conhecimento científico, como termos e conceitos, teorias, ideias e seus significados.

Para o atributo *1a*, consideram-se como relevantes os conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e comunicação de seus resultados. Esse atributo versa sobre a aproximação a ideias, termos, conceitos (com explicitação ou não de seus significados) relacionados a áreas específicas das Ciências da Natureza ligadas tanto às investigações científicas, quanto aos resultados globais do avanço do conhecimento e as pesquisas consolidadas e em andamento (Marques e Marandino, 2019). Nesse atributo é importante explicitar que a compreensão dos conteúdos científicos é o ponto e partida para o processo de AC dos sujeitos, sendo elemento chave em uma ação de educação informal e de divulgação científica que objetiva fomentar a AC (Rocha, 2018).

No que concerne ao atributo *1b*, considera-se o processo de produção de conhecimento científico. Valoriza-se a aproximação e identificação de processos, métodos, procedimentos e instrumentos da ciência, como formulação de hipóteses, realização de testes, registros, observações, uso e aproximação a uma variedade de ferramentas simples para suas observações – lupas, microscópios instrumentos de medição simples, etc. Nesse atributo pode-se considerar a dinâmica interna da ciência e o seu caráter histórico, epistemológico e filosófico (Marques e Marandino, 2019). Ainda com relação a esse atributo e no que se refere ao trabalho dos estudantes e suas vivências na FECIBA consideramos que ao comunicarem suas pesquisas eles exibem consensos, metodologias e características da produção de conhecimento.

Para o atributo *1c*, admite-se o trabalho do pesquisador no processo de produção do conhecimento. Incluem-se nesse atributo o papel dos pesquisadores envolvidos no processo de produção da ciência e o reconhecimento da ciência como produção humana empreendida por seres humanos de diferentes origens sociais, culturais, étnicas e de diferentes orientações sexuais, seja de forma individual ou em equipe (Scalfi *et al.*, 2019).

No atributo *1c* está contemplado o papel que o pesquisador assume no processo de produção do conhecimento e em um cenário da comunicação da ciência envolvendo-o em aspectos relativos à divulgação de seu trabalho, a apropriação dos resultados pela sociedade (Rocha, 2018). Considerando a presença do atributo *1c* nos trabalhos poderíamos depreender que quando os estudantes

elaboram seus projetos científicos na FECIBA tornam-se protagonistas quanto à autoria, investigação e processos vivenciados na produção científica. Ponderamos que a experiência vivenciada por eles se aproxima do trabalho dos cientistas.

Quanto ao *Indicador Interface Social* pode-se considerar que procura evidenciar a dimensão social da relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Na concepção de Rocha (2018) com este indicador é possível identificar se as ações e materiais de divulgação científica dão margem à compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e o entendimento do significado sociocultural da ciência, envolvendo aspectos tanto da influência e impactos da CT&I na sociedade, como da influência e da participação da sociedade diante da CT&I (Rocha, 2018).

Para o atributo 2a, que diz respeito aos Impactos da ciência na sociedade, os autores salientam que este tem por objetivo “Identificar a conexão com o cotidiano e a resolução de problemas sociais; a influência da ciência nas questões sociais, promovendo assim uma percepção mais elaborada da ciência” (Scalfi *et al.*, 2019, p. 9). Esse atributo propõe uma leitura ampliada e crítica sobre o mundo e os fenômenos. Assim no processo de divulgação científica por meios de trabalhos nas feiras de ciências, por exemplo, os estudantes evidenciam conceitos, procedimentos e impactos da Ciência e Tecnologia e, além disso, mostram a construção e o contexto histórico-cultural do conhecimento científico-tecnológico.

No atributo 2b considera-se a influência da economia e política na ciência. “Este atributo incorpora a concepção de apropriação social da ciência como valorizadora e promotora da participação cidadã, incluindo processos de engajamento público, ciência cidadã e popularização da ciência, envolvendo diversos atores, como o estado, empresas privadas, sociedade civil, mediadores e a comunidade científica em geral (Bustos e Borda, 2011). Nesse atributo defende-se um modelo democrático de tomada de decisões por parte da sociedade. Assim compreendemos que ao expor seus trabalhos na FECIBA, os estudantes comunicam os resultados das pesquisas científicas e podem estimular a participação pública dos agentes políticos e econômicos.

No que confere ao atributo 2c os autores demarcam a Influência e a participação da sociedade diante da ciência.

No atributo 2c consideram-se relevantes as questões sobre a origem e o desenvolvimento da pesquisa a partir de demandas da sociedade; a efetiva

participação dos indivíduos e/ou grupos nas decisões sobre ciência; e a utilização dos resultados da ciência para engajamento e empoderamento está contemplados neste atributo (Scalfi *et al.*, 2019, p. 10).

Ao comunicarem os resultados de suas pesquisas na FECIBA os estudantes podem atingir os mais diversos públicos, além da capacidade de fomentar neste público a devida reflexão oportunizando em algum momento a tomada de decisões em assuntos científicos.

A ferramenta já foi usada em vários contextos como a pesquisa de Mingues (2014), que utilizou os indicadores e atributos propostos por Cerati (2014). Outro trabalho foi o de Oliveira (2016), quando desenvolveu uma investigação objetivando finalidade de compreender a relação entre biodiversidade e educação/comunicação por meio do fomento à pesquisa no Brasil (Marandino *et al.*, 2018). E ainda no estudo Lourenço (2017) analisou os materiais educativos utilizados nas diversas ações educacionais e culturais no Parque Zoológico Municipal Quinzinho de Barros, em Sorocaba (SP), corroborando para o processo de AC do público (Marandino *et al.*, 2018).

A ferramenta teórica metodológica foi usada em contextos de espaços não formais de ensino como museus, zoológicos, planetários, feira de ciências, entre muitos outros. Alguns estudos têm incorporado discussões a respeito da potencialidade desses espaços como estratégia para o ensino de ciências. Nesta perspectiva Marques e Marandino (2018) salienta que “os espaços não formais de ensino são uma prática sociocultural intencional de aprendizagem e da produção de saberes, “não vinculada ao sistema educacional regado e que ocorre em diferentes espaços sociais” (Marques e Marandino, 2018, p. 13).

Embora já alguns autores tenham se apropriado dessa ferramenta na busca por indicadores de AC em contextos diversos, constata-se preliminarmente que há poucos estudos que se dedicaram a investigar o uso dessa ferramenta para compreender a presença de indicadores de AC em projetos de pesquisas desenvolvidos por estudantes em feiras de ciências. Em complemento a esse posicionamento Santana e Fireman (2022) apontam que os estudos sobre os Indicadores de Alfabetização Científica para os espaços de Educação não formal ainda são poucos, visto que a ferramenta em estudo foi desenvolvida em 2014, porém possuem autores que são referências na temática (Santana e Fireman, 2022).

4 Percurso Metodológico

Embasados nos objetivos indicados, trata-se de uma pesquisa documental de caráter descritivo e compreensivo. No que concerne à pesquisa documental alguns autores ressaltam que é uma das técnicas que pode ser aplicada na abordagem de dados qualitativos, pois permite a compreensão de novos aspectos no estudo de um determinado problema (Ludke e André, 2012).

Na concepção de Gil (2007) uma pesquisa descritiva tem por objetivo a realização da descrição dos fatos e fenômenos cujo intuito é o de estabelecer relações entre as variáveis pesquisadas, comparando as características, os efeitos e as influências (Gil, 2007). Por apresentar também um caráter compreensivo considerou essencial ponderar que no processo de produção do conhecimento compreensivo, a compreensão, através da integração e multiplicação das dimensões que nela estão compreendidas, se amplia em função da própria dinâmica do processo (Mendes Junior e Ferreira, 2010).

Para a interpretação das informações tratadas neste estudo utilizamos a análise de conteúdo elaborada por Laurence Bardin. A análise de conteúdo, na concepção de Bardin (2004):

consiste num conjunto de técnicas de “análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem as inferências de conhecimentos relativos de condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (p. 41).

A autora ainda salienta que a análise de conteúdo pode ser compreendida como um conjunto de instrumentos metodológicos, em constante aperfeiçoamento, que objetiva analisar diferentes aportes de conteúdo sejam eles verbais ou não-verbais, por meio de uma sistematização de métodos empregados na análise de dados. A técnica de pesquisa Análise de Conteúdo defendida por Bardin (2004) se estrutura em três fases: 1) pré-análise; 2) exploração do material, categorização e codificação; 3) tratamento dos resultados, inferências e interpretação. Adotamos a técnica de análise de conteúdo.

A primeira fase consistiu na identificação dos documentos da FECIBA, em que foram selecionados os textos/resumos extraídos do livro “Práticas para Compartilhar” (Bahia, 2018) e uma leitura “flutuante” para identificar informações

relevantes antes de iniciar o processo mais detalhado. Nesse procedimento, Bardin (2004) defende como ser o primeiro contato do pesquisador com os documentos que serão analisados.

Na segunda fase da análise, denominada de codificação, elaboramos uma matriz de análise de dados, estabelecendo categorias para a identificação do tema meio ambiente e sustentabilidade. Nessa etapa, foi possível fazer a identificação e criar categorias para investigação e análise dos projetos da FECIBA.

Na segunda fase final (3ª etapa), chamada de categorização e que constitui a parte de exploração do material, organizamos os dados nas categorias (os indicadores de AC já estabelecidos), permitindo uma análise mais estruturada e sistemática. Nesta fase foi realizada a sistematização das categorias e a elaboração de inferências a partir dos trabalhos da FECIBA. Esse processo foi relevante pois foi possível realizar comparações, identificar tendências e, ainda, relacionar os resultados com as questões de pesquisa (Bardin, 2004).

Com já exposto o foco deste estudo é analisar a contribuição de projetos apresentados na FECIBA para a AC. Para isso, selecionamos alguns resumos de projetos no livro “Práticas para Compartilhar” (Bahia, 2018). O livro contém 240 projetos de pesquisas da educação básica selecionados e expostos durante a FECIBA 2018, realizada no XIX Virtual Educa, encontro internacional sobre o uso de tecnologias educativas. Os trabalhos contidos nesse livro estão organizados no formato de resumos simples e o motivo da escolha se deu pela facilidade do acesso ao material disponibilizado no site da Secretaria de Educação do estado da Bahia (<http://www.educacao.ba.gov.br/midias/documentos/praticas-para-compartilhar>)

Na análise deste artigo selecionamos os resumos ligados à temática da Educação Ambiental, cujas temáticas refletiam elementos da comunidade local. A escolha do tema se deu por considerar a necessidade de disseminar ideias e práticas sustentáveis, incentivando a participação social, além de formar sujeitos críticos, reflexivos e conscientes de seu papel no mundo (Oliveira, Genovese e Araújo, 2023).

Os trabalhos foram selecionados a partir da busca pelos termos de interesse (sustentabilidade e meio ambiente), seguido de uma leitura dos textos para recolher apenas os que apresentavam um relatório estruturado (com introdução, metodologia e resultados), bem como ligações com o contexto local. Em nossa busca identificamos 14 trabalhos, apresentado no Quadro 2.

O Quadro 2 está organizado em duas colunas. Na primeira coluna apresentamos os códigos de identificação, sendo *PP1* o primeiro projeto encontrado, *PP2* o segundo projeto identificado e assim sucessivamente para os demais. Na segunda coluna da mesma tabela enunciamos o título do trabalho para conhecimento do conteúdo apresentado.

Quadro 2: Identificação dos trabalhos da FECIBA 2018

Trabalho	Título
PP1	Açude do Cocorobó: uma análise socioambiental no Oásis do sertão de Canudos
PP2	Atitudes sustentáveis: revitalizando o espaço escolar
PP3	Avaliação da qualidade da água do manancial subterrâneo: estudo de caso no município de Coração de Maria – Retiro
PP4	Casa sustentável
PP5	Colégio ecologicamente sustentável
PP6	Degradações socioambientais e suas implicações para a saúde do trabalhador: um estudo de caso em uma empresa mineradora no município de Itapetinga – Ba
PP7	Diagnóstico da percepção dos moradores em relação aos problemas ambientais no distrito de Corumbau - Prado – Ba
PP8	Gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Aracatu-Ba: uma questão de sustentabilidade
PP9	Horta autossustentável
PP10	Horta escolar: ferramenta viável para desenvolver ações sustentáveis
PP11	Horta móvel: alternativa para espaços urbanos
PP12	Micro forno sustentável
PP13	Manejo sustentável da caatinga: Produção de silagem para caprinos a partir da vegetação nativa
PP14	Vera Cruz: Identidade, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

Fonte: Dados da Pesquisa

As categorias de análise que utilizamos neste estudo foram os próprios indicadores de AC que constituem a ferramenta teórica metodológica.

5 Resultados e Discussão

Para analisar os projetos de pesquisas desenvolvidos pelos estudantes na feira de ciências, empreendedorismo e inovação da Bahia - FECIBA utilizou-se a ferramenta teórico-metodológica de indicadores de alfabetização científica. Como já mencionado a ferramenta aborda quatro indicadores de AC, mas para esta análise optou-se por utilizar apenas o *indicador científico* e o *indicador de Interface Social*.

5.1 Indicador científico

Este indicador tem como aspecto essencial a compreensão de termos, teorias, ideias e seus significados. Consideramos importante neste indicador a comunicação do problema que mobiliza a pesquisa. A compreensão básica de conceitos científicos fundamentais é o ponto de partida para o processo de Alfabetização científica dos sujeitos (Hurd, 1998; Norris e Philips, 2003; Roberts,

2007).

No Quadro 3 apresentamos o registro que mostra a presença desse indicador e seu atributo em projetos de pesquisa.

Quadro 3: Exemplos de registros encontrados nos projetos com a ocorrência do indicador científico e o atributo conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados

Atributo 1a: Conhecimentos e conceitos científicos, pesquisas científicas e seus resultados	
Projetos	Extrato
PP6	“A degradação ambiental é um processo que vem ocorrendo há séculos. Entretanto, as formas e consequências dessas agressões assumiram nos dias atuais proporções cada vez maiores, resultadas de um progresso tecnológico desenfreado, do crescimento populacional e do consumismo exacerbado”
PP7	“Considerando o enorme crescimento do turismo nos últimos tempos, e a grande demanda por praias com fins recreacionais e de lazer, este trabalho tem como principal objetivo avaliar a percepção dos moradores em relação à situação atual de nossas praias, mais especificamente a Praia de Corumbau- Prado- BA”
PP8	“O Nordeste do Brasil tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada, denominada caatinga, que geograficamente ocupa cerca de 11% do território nacional, possuindo espécies vegetais com potencial forrageiro na alimentação de animais.”.

Fonte: Dados da Pesquisa

Todos os projetos elencados no Quadro 3 trazem conceitos científicos e exibem resultados de pesquisas científicas. Entretanto consideramos que os projetos PP6, PP7 e PP8 evidenciados no quadro 1 anunciam de forma mais elaborada os aspectos do atributo 1a. Esses projetos atenderam o atributo 1a pois comunicaram nos textos aspectos inerentes ao conhecimento científico, como termos e conceitos, teorias, ideias e seus significados (Rocha, 2018).

De modo particular, percebeu-se que algumas questões controversas emergem do projeto PP6. Os estudantes mostram conceitos acerca da degradação ambiental refletindo sobre a problemática que envolve o impacto das tecnologias na sociedade evidenciando a dicotomia que há entre o progresso tecnológico desenfreado, o crescimento populacional e o consumismo exacerbado.

Nesta análise averiguamos de maneira superficial que os estudantes expressaram elementos concernentes aos processos e produtos da ciência, incluindo aspectos relacionados à natureza da ciência como a construção, estabelecimento e organização do conhecimento conforme defendem os autores Pedretti (2002) e Hine e Medvecky (2015).

Quadro 4: Exemplos de registros encontrados nos projetos com a ocorrência do indicador científico e o atributo *Processo de produção de conhecimento científico*

Atributo 1b: Processo de produção de conhecimento científico	
Projetos	Extrato

PP6	“Os dados foram obtidos através de observação direta de questionários com os funcionários que trabalham na empresa mineradora.”
PP7	“Com esta finalidade foram estudados os principais problemas ambientais causados pela ação humana e idealizadas perguntas aplicadas na forma de questionário para moradores aleatórios da comunidade e uma entrevista com uma bióloga moradora da mesma.”
PP8	“A primeira pesquisa se deu em duas áreas: na cidade de Irecê – Ba a 470 km da capital, no centro territorial de educação profissional de Irecê (CETEP). A segunda ocorreu em uma propriedade rural localizada no município de Jussara-Ba, a 80 km de Irecê. Utilizando nas duas áreas, 30 animais de idades e sexos variados, porém apenas os 15 animais do CETEP receberam a silagem composta em quantidade por 25% de fitomassa do porte arbóreo, 25% arbustivo, 40% herbáceo e 10% de milho em farelo, umedecida com melaço de cana, se alimentaram da mesma todos os dias no final da tarde, e ainda tiveram a área de pastejo natural reduzida”.

Fonte: Dados da Pesquisa.

O atributo *1b* (Quadro 4) discute a aproximação e identificação de processos, métodos, procedimentos e instrumentos da ciência, como formulação de hipóteses, realização de testes, registros, observações, uso e aproximação a uma variedade de ferramentas simples para suas observações (Marques e Marandino, 2019). Nesta ótica observou-se que nem todos os projetos analisados explicitaram a formulação de hipóteses.

Outro elemento ausente na análise do atributo *1b* foi a falta de clareza na maioria dos projetos quanto ao uso dos métodos e procedimentos para obtenção dos dados da pesquisa realizada, o que não nos permite indicar de maneira efetiva a presença atributo *1b* nos projetos. Embora constatamos as ausências no que tange esses os elementos citados, destacamos que os projetos PP6, PP7 e PP8 se aproximaram das características do atributo *1b* quando anunciam com mais clareza os instrumentos e os dados do estudo realizado por eles para a aproximação e identificação de processos de produção de conhecimento científico como os procedimentos para compreender o contexto.

Os estudantes utilizaram questionários e entrevistas para observar e encontrar informações sobre uma realidade ou problemática investigada. O uso desses elementos viabiliza a produção científica dos estudantes refletindo sobre a importância da atividade científica como uma dimensão eminentemente humana. Ponderamos que os estudantes ao desenvolverem suas pesquisas não estão apenas aprendendo sobre ciências, mas fazendo ciências e se aproximando do trabalho dos cientistas.

Ademais, consideramos que nos projetos dos estudantes poderiam ser evidenciados aspectos sobre o caráter histórico, epistemológico e filosófico

(Marques e Marandino, 2019).

Quadro 5: Exemplos de registros encontrados nos projetos com a ocorrência do indicador científico e o atributo Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento

Atributo 1c: Papel do pesquisador no processo de produção do conhecimento	
Projetos	Extrato
PP1	“Conclui-se que existe uma falta de planejamento na distribuição da água para o perímetro e de políticas públicas para a sua preservação. A população reconhece a importância do açude, porém espera somente que os gestores públicos e o DNOCS entrem em contrapartida para a preservação do mesmo.”
PP7	Por meio de observações, de estudos e dos resultados obtidos com os questionários, foi possível perceber que o lixo é sem sombra de dúvidas, o principal problema ambiental presente na comunidade, que apresenta um pico maior de produção com a super lotação da cidade em períodos de alta estação”
PP8	“Os resultados foram positivos no aspecto zootécnico, pois 100% dos animais que receberam a silagem apresentaram melhores resultados em ganho de peso em relação aos outros que não receberam a silagem”.

Fonte: Dados da Pesquisa.

O atributo 1c (Quadro 5) faz referência a pesquisadores envolvidos no processo de produção da ciência e o reconhecimento da ciência como produção humana empreendida por seres humanos de diferentes origens sociais, culturais, étnicas e de diferentes orientações sexuais, seja de forma individual ou em equipe (Scalfi *et al.*, 2019). Em linhas gerais concebemos que este atributo menciona a pesquisa como algo inerente ao pesquisador e discorre sobre a importância do papel do estudante pesquisador.

Consideramos que o atributo 1c foi contemplado em parte nessa ação nos projetos analisados. Pontuamos que os estudantes, ainda que de forma implícita ao realizarem suas pesquisas, se colocaram como cientistas na relação com o contexto e a problemática investigada. Nesta análise não conseguimos identificar na escrita dos estudantes o reconhecimento da ciência como um empreendimento humano.

De modo geral, para este indicador reconhecemos que a percepção dos estudantes para além de termos e conceitos científicos é uma premissa essencial para a AC. Neste quesito Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam de forma objetiva que os assuntos científicos devem ser cuidadosamente discutidos e seja capaz de contribuir para a incorporação de significados, permitindo que estudante compreenda o mundo e suas relações.

Na etapa seguinte expomos a análise para o *indicador interface social*. O quadro 5 a seguir apresenta registro que mostra a presença desse indicador e seu atributo em alguns projetos de pesquisa escolhidos aleatoriamente PP1, PP5, PP6, PP7, PP8, PP14.

5.2 Indicador Interface Social

Procura-se neste indicador identificar as ações e materiais de divulgação científica que permitem compreender aspectos relacionais entre a ciência, tecnologia e sociedade e ainda o entendimento do significado sociocultural da ciência, envolvendo aspectos da influência C e T na sociedade e também as contribuições da sociedade para a ciência. Esse indicador incorpora aspectos imbricados na formação de uma cultura científica e na construção de uma visão crítica acerca do processo do conhecimento científico pelos cidadãos (Santos e Mortimer, 2001).

No quadro a seguir apresentamos o extrato que evidencia a presença desse indicador e seu atributo em alguns projetos de pesquisa escolhidos aleatoriamente PP5, PP6, PP7, PP8, PP14.

Quadro 6: Exemplos de registros encontrados nos projetos com a ocorrência do indicador Interface Social e o atributo impactos da ciência na sociedade

Atributo 2a: Impactos da ciência na sociedade	
Projetos	Extrato
PP5	“Analisando a necessidade de buscar medidas para impactar menos o meio ambiente e amenizar os estragos causados pelos seres humanos e conseqüentemente, conscientizar a comunidade Suçuaranense e toda a região que ela engloba, mostrando mecanismos para viver com uma boa qualidade de vida e de maneira ecologicamente sustentável, surgiu a ideia, de apresentar para a VII Feira de Ciências da Bahia (FECIBA), um modelo de adaptação do Colégio Estadual Costa e Silva, para que este, seja um modelo a ser seguido no que diz respeito a sustentabilidade e a utilização correta de recursos, principalmente os hídricos”.
PP6	“A atividade mineral não pode deixar de existir, uma vez que seus produtos são essenciais à sobrevivência do homem moderno. Entretanto, o grande desafio está em produzir bens minerais sem degradar o meio ambiente, para isto, faz-se necessário a adoção de medidas que garantam uma exploração de forma mais sustentável, associada à maximização do aproveitamento dos recursos minerais”
PP7	“Considerando o enorme crescimento do turismo nos últimos tempos, e a grande demanda por praias com fins recreacionais e de lazer, este trabalho tem como principal objetivo avaliar a percepção dos moradores em relação à situação atual de nossas praias, mais especificamente a Praia de Corumbau- Prado- BA”
PP8	Assim, é preciso analisar todo esse gerenciamento, para que atitudes responsáveis e sustentáveis possam ser pensadas e praticadas a fim de desenvolver uma consciência ambiental que assegure os direitos de todos de se viver bem e em harmonia.
PP14	“Portanto, o projeto identifica e diagnostica os problemas locais e pretende iniciar um ciclo de debates e discussões em todas as esferas das comunidades”.

Fonte: Dados da Pesquisa

Na análise feita para o indicador 2a (Quadro 6) e seus atributos, percebeu-se que a questão ambiental foi bastante discutida e delineada na escrita de todos os projetos. Particularmente os projetos PP5, PP6 e PP7 trouxeram marcadores que evidenciaram o impacto das ciências nas questões sociais. Além disso, os projetos PP5 e PP6 anunciaram alguns problemas ambientais causados pelos seres humanos apontando alternativas para resolvê-los.

Em todos os projetos analisados existem elementos relacionados ao modelo de decisões tecnocráticas. Além desse viés, apresentam ainda uma perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT associada ao modelo tradicional/linear de progresso (Auler e Delizoicov, 2001; Georgescu-Roegen, 1971). O projeto PP8 endossa essa concepção salvacionista/redentora atribuída à CT quando ressalta sobre a possibilidade de “desenvolver uma consciência ambiental que assegure os direitos de todos de se viver bem e em harmonia”. Nesse entendimento o estudante explicita que a Ciência e Tecnologia são criadas para solucionar os problemas da humanidade levando linearmente ao bem-estar social.

Ainda no que tange o projeto PP6, entende-se que a produção de calcário na empresa mineradora envolve conhecimentos tecnológicos ao passo em que se deve refletir sobre as dimensões que atravessam a relação ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA). O estudante alfabetizado cientificamente deve ser capaz de pensar sobre esse contexto e propor soluções viáveis comprometida com a transformação social. Para Anjos e Carbo (2019):

Há de se promover um conhecimento mais amplo dos saberes científicos, considerando as suas implicações sociais e proporcionando a formação de um indivíduo ativo na sociedade, capaz de buscar soluções para os problemas sociais, tecnológicos, econômicos e políticos (p. 2).

O projeto PP7 aponta para reflexões sobre o impacto da ciência na sociedade, mas traz um diferencial em relação aos outros projetos quando propõe investigar a percepção dos moradores sobre a atual situação da praia de Corumbau no município de Prado - BA.

Quadro 7: Exemplos de registros encontrados nos projetos com a ocorrências do indicador Interface Social e o atributo Influência da economia e política na ciência

Atributo 2b: Influência da economia e política na ciência	
Projetos	Extrato
PP1	“Com o intuito de analisar socioambientalmente este oásis, foi realizado este estudo através da percepção de seus usuários, detectando o nível de informação dos mesmos sobre os impactos gerados pela sua ocupação, bem como identificando o interesse de conscientizar a população sobre o desperdício da água, já que o açude é a principal fonte de renda e meio de sobrevivência da cidade [...]Conclui-se que existe uma falta de planejamento na distribuição da água para o perímetro e de políticas públicas para a sua preservação. A população reconhece a importância do açude, porém espera somente que os gestores públicos e o DNOCS entrem em contrapartida para a preservação do mesmo.”
PP8	“Repensar e discutir a questão do lixo, a coleta, o que se faz dele, e para onde vai sob a ótica da sustentabilidade remete a necessidade de se promover uma cultura de direitos e de proteção ambiental. Entende-se também que embora se fale muito em preservação ambiental, ainda há muito o que fazer no sentido de conscientizar pessoas e até mesmo os representantes de uma comunidade”.

PP14	“Após a coleta os alunos contabilizaram os dados, construíram gráficos e matrizes para soluções dos problemas, apresentando os resultados gerais as autoridades gestoras do município através de mesa redonda. Portanto, o projeto identifica e diagnostica os problemas locais e pretende iniciar um ciclo de debates e discussões em todas as esferas das comunidades”
-------------	--

Fonte: Dados da Pesquisa

O Quadro 7 apresenta os extratos associados ao atributo 2b. Os projetos PP1, PP8 e PP14 dos estudantes evidenciam em certa medida a participação e engajamento da social em assuntos científicos (questões ambientais). O projeto PP8 salienta sobre o desafio de conscientizar as pessoas e os representantes das comunidades nas questões que exigem uma tomada de decisão frente a questões científicas.

No projeto PP14 os estudantes constataam a problemática em relação ao meio ambiente e apresenta para as autoridades gestoras do município. Essa ação elucida o envolvimento de outros atores sociais no debate e na tomada de decisões sobre o panorama atual. De modo similar, o Projeto PP1 salienta sobre a necessidade de engajar a população nas discussões sobre o desperdício da água já que o mesmo tem implicações na renda e economia das comunidades e ainda orienta caminhos para que os gestores públicos implementem políticas públicas de preservação do Açuade.

Quadro 8: Exemplos de registros encontrados nos projetos com a ocorrências do indicador Interface Social e o atributo Influência da economia e política na ciência

Atributo 2c: influência e participação da sociedade na ciência	
Projetos	Extrato
PP6	“E como objetivos específicos: identificar os impactos ambientais decorrentes da exploração do calcário; fazer um levantamento das principais doenças ou problemas de saúde que afetam os trabalhadores da mineradora; conhecer as medidas adotadas pela empresa com fins de garantir a saúde e segurança do trabalhador; compreender a relação entre mineração e o processo de saúde-doença do trabalhador.”
PP7	“O Nordeste do Brasil tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variada, denominada caatinga, que geograficamente ocupa cerca de 11% do território nacional, possuindo espécies vegetais com potencial forrageiro na alimentação de animais. [...] Os resultados foram positivos no aspecto zootécnico, pois 100% dos animais que receberam a silagem apresentaram melhores resultado em ganho de peso em relação aos outros que não receberam a silagem. Percebeu-se que dessa forma aproveita-se melhor o potencial vegetativo da caatinga na alimentação dos caprinos”
PP8	“O Projeto Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Município de Aracatu-BA: uma questão de sustentabilidade fez-se a partir do entendimento de que esse gerenciamento da coleta de lixo não se faz de modo eficiente e nem tampouco de modo sustentável. Todo esse processo apresenta situações de riscos aos moradores e aos trabalhadores, pois não há cuidados necessários para que se preservem, expondo claramente que os problemas ambientais afetam as comunidades.”

Fonte: Dados da Pesquisa

O Quadro 8 apresenta os extratos do atributo 2c. Os projetos PP6, PP7 e PP8 constataam uma demanda da sociedade e apontam ações de intervenção. A

investigação tratada em cada projeto enuncia questões importantes que atravessam o contexto social, econômico e político. Assim compreende-se a necessidade de comunicar à sociedade os resultados dos estudos e envolvê-la na tomada de decisões sobre assuntos científicos. Embora esses projetos apresentem algum indício do atributo 2c percebe-se a carência de maior aprofundamento no que tange às dimensões ciência, tecnologia e sociedade.

No projeto PP6 em particular, consideramos importante pensar nos processos sociais e contextos que moldam a forma como o conhecimento é comunicado, representado, argumentado e debatido” assim como defende Duschl (2008, p. 277). Ainda nessa discussão e no que tange a presença do atributo 2c parece suscitar uma reflexão sobre os objetivos que emergem do projeto de pesquisa.

Um dos propósitos do projeto PP6 foi compreender a relação entre mineração e o processo de saúde-doença do trabalhador. Os estudantes comunicam os objetivos da pesquisa, porém não discorrem sobre as implicações tecnológicas na ciência, sociedade e meio ambiente. De acordo com Strieder e Watanabe (2018) torna-se essencial uma articulação que vise produzir, comunicar e avaliar o conhecimento visando explicar e resolver um problema socialmente relevante.

6 Considerações Finais

Um dos propósitos para a educação em ciências é mobilizar conhecimentos nos sujeitos para que eles possam compreender o mundo e suas relações com a tecnologia, meio ambiente e sociedade. Assim, vislumbra-se o papel da alfabetização científica na formação de sujeitos capazes de posicionar-se frente a situações e contextos.

A análise realizada neste artigo nos permitiu olhar para as práticas de ensino mediadas pelo desenvolvimento de projetos de pesquisas na feira de ciências, empreendedorismo e inovação da Bahia (FECIBA). Neste estudo foram identificados alguns indicadores e atributos da alfabetização científica estruturados nos trabalhos de Cerati (2014), Lourenço (2017) e Rocha (2018). Destacamos que para o indicador Interface Social um dos atributos que carecem maior atenção é o 2a que relaciona as dimensões ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (CTSA).

Na análise dos projetos de pesquisas dos estudantes para o indicador *interface Social* e atributo 2a apareceram marcadores que evidenciaram uma perspectiva salvacionista/ redentora e tecnocrática colocando a ciência e Tecnologia

como solucionadora de todos os problemas e capaz de estabelecer a harmonia e bem social. Salientamos sobre a necessidade de maior aprofundamento deste atributo na produção científica para superar as concepções equivocadas sobre a dimensão da ciência nas relações com a Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

No que concerne essas questões, Chrispino (2017) salienta que as relações CTSA podem potencializar os conteúdos científicos trabalhados na escola, em um posicionamento crítico, no qual ganhará maior significado (Chrispino, 2017, p.17). Em suma, comunicamos que uma formação voltada a AC tanto de professores quanto alunos podem contribuir para melhorar os indicadores relacionados à educação científica no estado da Bahia.

Referências

ANJOS, Mirian Silva; CARBO, Leandro. Enfoque CTS e a atuação de professores de Ciências. **ACTIO**, v. 4, n. 3, p. 35-57, set./dez. 2019.

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Ensaio**, v. 3, n. 2, p. 105-115, 2001.

BAHIA. **Práticas para compartilhar**. Salvador: Secretaria de Educação, v. 2, 2018. Disponível em: <http://www.educacao.ba.gov.br/midias/documentos/praticas-para-compartilhar>. Acesso em: 06 de abr. 2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2004.

BORGES, Regina Maria Rabello. Iniciação científica nas séries iniciais. In: PAVÃO, Antonio Carlos; FREITAS, Denise (Org.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. São Carlos: EdUFSCar, p. 25-33, 2011.

BUSTOS, Tânia Péres; BORDA, Marcela Lozano. **Ciência, tecnología y democracia: reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento**. Medellín: Colciencias, Universidade EAFIT, 2011.

BYBEE, Rodger W; DEBOER, George.E. Research on Goals for the Science Curriculum. In: **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**, New York: McMillan, 1994. p. 357-387.

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

CAZELLI, Sibeles et al. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em educação em ciências, II**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999, p. 1-14.

CERATI, Tânia Maria. **Educação em Jardins Botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: Análise de uma exposição e público**. 2014. 254f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo.

São Paulo.

CHRISPINO, Álvaro. Introdução aos Enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade – na Educação e no Ensino. **Documentos de Trabalho de IBERCIENCIA**, n. 4. Organização dos Estados Ibero-americanos, 2017.

DUSCHL, Richard. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. **Review of research in education**, v. 32, n. 1, p. 268-291, 2008.

FREIRE, Paulo. **Educação e Mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FOUREZ, Gérard. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences**. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The Entropy Law and the Economic Process**. Cambridge, MA: Harvard University Press.1971.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HARTMANN, Ângela Maria; ZIMMERMANN, Erika. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de Ensino Médio. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis: UFSC, 2009, p. 1-12.

HINE, Amelia; MEDVECKY, Fabien. Unfinished Science in Museums: a push for critical science literacy’. **Journal of science communication**, v. 14, n. 2, 2015.

HURD, Paul Dehart. Scientific literacy: news minds for a changing world. **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407-416, 1998.

KRASILCHICK, Myrian; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2007.

LAUGKSCH, Rudi. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: LTC, 2012.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n.1, p. 37-50. 2001.

LOURENÇO, Márcia Fernandes. **Materiais educativos em museus e sua contribuição para a alfabetização científica**. 2017. 292f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

MARANDINO, Martha. *et al.* Ferramenta teórico-metodológica para o estudo dos processos de alfabetização científica em ações de educação não formal e comunicação pública da ciência: resultados e discussões. **Journal of science communication**, v.1, n.1, p. 1-24, 2018.

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44., ed. 170831, p. 1-19, 2018.

MARQUES, Amanda Cristina Teagno Lopes; MARANDINO, Martha. Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca. **Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, e10562, p. 1-25, 2019.

MENDES JUNIOR, Jaime Nogueira; FERREIRA, Marcos César. Análise compreensiva: Conceito e Método. **Geografia**, v. 35, n. 1, p. 21-35, jan./abr. 2010.

MENEZES, Irani Rodrigues; CRUZ, Antonio Roberto Seixas. Métodos de Projeto X Projeto de Trabalho: entre novas e velhas idéias. **Sitientibus**, n. 36, p. 109-125, jan./jun. 2007.

MINGUES, Eliane. **O museu vai à praia: uma análise de uma ação educativa à luz da Alfabetização Científica**. 2014. 395f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

NASCIMENTO, Mário Cristiano Pereira. **A educação não formal (com ênfase aos espaços e a comunicação não formais) aplicada ao ensino de Biologia: revisando o tema e propondo ações**. 2019. 76f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – Centro de Ciências da Natureza. Universidade Estadual do Piauí. Teresina.

NORRIS, Stephen P; PHILLIPS, Linda M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

OLIVEIRA, Denise. **Biodiversidade em políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação: caracterização e perspectivas na integração do fomento à divulgação e educação em ciências**. 2016. 230f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande.

OLIVEIRA, Gyselle Nascente; GENOVESE, Cinthia Letícia de Carvalho Roversi; ARAÚJO, Michell Pedruzzi Mendes. Educação Ambiental e Sustentabilidade: uma leitura crítica da influência da mídia sob a ótica da indústria cultural. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v.18, n.3, p. 345–364, maio/jul. 2023.

PEDRETTI, Erminia. T. Kuhn meets T. Rex: critical conversations and new directions in science centres and science museums. **Studies in Science Education**, v. 37, n.1, p. 1-41, 2002.

PEREIRA, Bruna Andrieli Ilha. **Indicadores da alfabetização científica como parâmetro para o desenvolvimento de trabalhos em feiras de ciências**. 2019. 84f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pampa. Bagé.

ROBERTS, Douglas. A. Scientific literacy/science literacy. In: ABELL, Sandra. K; APPLETON, Ken; HANUSCIN, Deborah (Org). **Handbook of research in science education**. 1. ed. New York: Routledge, 2007, p. 729-779.

ROCHA, Jessica Norberto. **Museus e centros de ciências itinerantes: análise das**

exposições na perspectiva da Alfabetização Científica. 2018. 449f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

SANTANA, Geovanio da Silva; FIREMAN, Elton Casado. Indicadores de alfabetização científica: análise das ações educativas nos parques ecológicos na cidade de Maceió, AL. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3 p. 1-23, set./dez, 2022.

SANTOS, Luiz Pereira dos Santos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 2001, p. 95-111.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; SILVA, Maira, Batistoni. Sobre Alfabetização Científica e sobre práticas epistêmicas: encontros de ações para a pesquisa e o ensino de ciências. In: T. MILARÉ, G. P. RICHETTI, L. LORENZETTI, & J. P. ALVES-FILHO (Org.). **Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências**, São Paulo, 2021, p.133-146.

SCALFI, Grazielle. *et al.* Análise do processo de alfabetização científica em crianças em espaços de educação não formal e divulgação da ciência. **Actio: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 386-410, jan/dez. 2019.

STRIEDER, Roseline Beatriz; WATANABE, Graciella. Atividades investigativas na Educação Científica: dimensões e perspectivas em diálogos com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 198, n. 3, p. 819-849, set./dez. 2018.