

## ANÁLISE DOS REGISTROS ESCRITOS E DESENHOS POR MEIO DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

*Analysis of written records and drawings using the Scientific Literacy Indicators*

**Juliana de Oliveira Silva** [Juliana\_uesc@outlook.com]

**Nathália Virginia Santos de Menezes** [nathaliamenezes\_@hotmail.com]

**Viviane Briccia** [vivianebriccia@gmail.com]

**Miríades Augusto da Silva** [miriadessilva@hotmail.com]

*Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)*

*Campus Soane Nazaré de Andrade, Rod. Jorge Amado, Km 16 - Salobrinho, Ilhéus - BA, 45662-900*

*Recebido em: 18/02/2020*

*Aceito em: 19/09/2020*

### Resumo

O Ensino por Investigação tem sido apontado por diversos autores como uma abordagem didática capaz de desenvolver habilidades e atingir objetivos maiores para o ensino de ciências. O estudo aqui apresentado teve por objetivo realizar análises de texto escrito e desenhos de alunos do ensino fundamental I em uma escola da região de Ilhéus, tendo por referência os trabalhos já analisados em outros contextos. Observamos que assim como em outros trabalhos, a produção textual e pictórica dos alunos nos dão indícios que os mesmos estão em um processo de Alfabetização Científica. Notamos ainda que a inserção dos alunos em atividades investigativas em que o professor estabelece a mediação faz com que os alunos se percebam construtores do conhecimento científicos.

**Palavras-chave:** Formação de professores. Alfabetização Científica. Ensino Fundamental I.

### Abstract

Teaching by Inquiry has been pointed out by several authors as a didactic approach capable of developing skills and achieving greater goals for science teaching. The study presented here aimed to carry out analyzes of written text and drawings of elementary school students in a school in the region of Ilhéus, having as reference the works already analyzed in other contexts. We observed that, as in other works, the textual and pictorial production of the students gives us indications that they are in a process of Scientific Literacy. We also note that the insertion of students in investigative activities in which the teacher establishes mediation makes students perceive themselves as builders of scientific knowledge.

**Keywords:** Teacher Training. Scientific Literacy. Elementary Education I.

## Introdução

É relevante destacar de início que o ensino por investigação na área de Ciências tem função essencial para o processo de ensino aprendizagem dos alunos, bem como o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008). Ao possibilitar aos estudantes construções de saberes e habilidades que os permitem maior familiaridade com as inovações e tecnologias presentes em seu cotidiano (SCARPA; SILVA, 2013), pois, no processo da resolução de problemas presentes nas atividades os alunos desenvolvem e testam hipóteses, realizam discussões e explicações de fenômenos.

O Ensino por Investigação tem sido apontado, por diversos autores (CARVALHO, 2013; CARVALHO; SASSERON, 2015, CARVALHO, 2017) como uma abordagem didática capaz de desenvolver habilidades e competências do fazer científico, bem como possibilidade em promover a alfabetização científica das crianças.

Porém, apesar de inúmeras discussões sobre a importância de uma abordagem mais aberta para o Ensino de Ciências, ainda, temos presenciado um ensino engessado e tradicional nas escolas brasileiras. O método habitual de aplicação das atividades nesta área de conhecimento muitas vezes baseado em questionários, ainda é rotineiramente observada na prática didática do professor alfabetizador, o que nos trouxe elementos de interesse por esse tema de pesquisa.

Temos por fundamentação teórica que, em aulas de Ciências baseadas em processos investigativos, a produção textual é um aspecto fundamental da construção de conceitos científicos. Através desta percepção, as Sequências de Ensino Investigativas (SEI) propostas por Carvalho (2013), culminam na produção de relatos, registros, que envolvem a escrita e o desenho dos alunos. A relação entre a produção escrita de alunos e também o desenvolvimento da linguagem tão trabalhada nos anos iniciais, nos despertou para a análise de registros realizados por alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, como resultado de uma atividade investigativa desenvolvidas em sala de aula, em um projeto de formação de professores de Ciências desenvolvidos por docentes do Departamento de Educação, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

Assim, esta pesquisa tem como questão norteadora, a seguinte pergunta: Qual o papel dos relatos escritos e iconográficos das crianças como instrumento de análise dos indicadores de alfabetização científica? A análise desta questão se dará a partir dos “Indicadores de Alfabetização Científica” proposta por Sasseron e Carvalho (2008), onde observamos se foram alcançados alguns indicadores do processo de AC<sup>1</sup> nestes momentos.

Portanto, objetivamos analisar nos registros escritos e pictóricos de alunos de uma Escola Municipal de Ilhéus, se ao realizarem uma atividade de conhecimento físico a partir do ensino por investigação, chamada “sombras no espaço”, os alunos apresentam Indicadores de Alfabetização Científica em seus registros. Esperamos com este trabalho, contribuir para a reflexão de profissionais da educação, sobre a aplicação do ensino por investigação nas aulas de Ciências em sua prática pedagógica, a fim de ampliar o desenvolvimento cognitivo dos alunos e aproximação com atividades científicas.

### **O Ensino de Ciências por Investigação na formação de professores generalistas**

Muitas discussões têm referenciado os desafios e limitações no contexto da formação de professores para o ensino de ciências, bem como algumas necessidades formativas para fortalecimento de sua

---

A partir deste momento o termo “Alfabetização Científica” poderá ser substituído pela sigla AC.

prática docente (LIMA; MAUÉS, 2006, CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011; BRICCIA; CARVALHO, 2016).

Carvalho e Gil-Perez (2011) apontam que algumas destas “necessidades formativas” estão relacionadas ao “saber” e “saber fazer”, como também a superação de visões simplistas no ensino de Ciências. Ao refletirem sobre práticas docentes atuais, ressaltam que tal prática é:

Resultado da pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovações didáticas e, mais ainda, pode ser interpretado como expressão de uma imagem espontânea do ensino, concebido como algo essencialmente simples, para o qual basta um bom conhecimento da matéria, algo de prática e alguns complementos psicopedagógicos. (CARVALHO; GIL-PEREZ, 2011, p.14).

Os autores trazem a ideia de que as atividades de Ciências são geralmente trabalhadas por grande parte dos professores por meio de meras transmissões de conhecimentos, não havendo por traz uma contextualização e nem problematização do conteúdo. Os conhecimentos científicos, geralmente aparecem de maneira isolada ignorando o papel de trabalhos coletivos, não permitindo desta forma interações, discussões, além de não dar espaço para a criatividade dos alunos (CACHAPUZ, ET ALI, 2005). O texto da UNESCO (2005) sobre o Ensino de Ciências nos explicita tais ideias:

Na escola brasileira, o ensino de Ciências tem sido tradicionalmente livresco e descontextualizado, levando o aluno a decorar, sem compreender os conceitos e a aplicabilidade do que é estudado. Assim, as Ciências experimentais são desenvolvidas sem relação com as experiências e, como resultado, poucos alunos se sentem atraídos por elas. A maioria se aborrece, acha o ensino difícil e perde o entusiasmo (UNESCO, 2005, p.3).

Em consonância Briccia e Carvalho (2015, p.5) destacam que “as práticas em Ciências ainda estão muito próximas de aulas tradicionais e “mecânicas” que incluem questionários, repetições, leituras de textos poucos críticos etc.”. Em práticas habituais, o professor muitas vezes estabelece inicialmente a leitura de um texto pronto e explicativo, sem levar em conta o conhecimento prévio dos alunos.

Um ensino descontextualizado impede que os alunos criem suas próprias concepções e discussões, além de afastá-los de interações e aproximações em grupos em aulas de Ciências (CACHAPUZ, et al, 2005; MUNFORD; LIMA, 2007; SASSERON; CARVALHO, 2008). Logo, encontra-se a uma limitação na formação inicial dos professores como um dos principais fatores que dificultam a aprendizagem dos educandos. Carvalho (2011, p.9) explicita ainda que “é preciso que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, em seus conceitos, habilidades e atitudes”. Concordamos com Pereira, Briccia e Sedano (2017) quando destacam:

As estratégias investigativas precisam ser apresentadas e discutidas nas atividades de formação visando ampliar as possibilidades de trabalho do professor e proporcionar que essas estratégias sejam adequadas a cada realidade (PEREIRA; BRICCIA; SEDANO, 2017, p.7).

Sperendio e Rocha (2017) consideram que o ensino por investigação é uma das estratégias que podem contribuir com as práticas pedagógicas no sentido de proporcionar aos educandos momentos de estudo, como na elaboração de hipóteses, interação, na troca de ideias, momentos de debates e diálogos, assim como também articular as situações cotidianas com a conceituação científica. Ainda para as autoras os professores que proporcionam este tipo de atividades estão contribuindo na participação ativa dos alunos, abrindo-lhes espaços para se expressarem por meio de diferentes linguagens que possa ainda ser inserida em diferentes componentes curriculares.

Zompêro e Laburú (2011) destacam as atividades investigativas como um meio de promover a aprendizagem de conteúdos conceituais e procedimentais que estão relacionados ao conhecimento científico. Os autores concordam que tais atividades são diferentes das que comumente são trabalhadas em aula de Ciências, e ressaltam a importante contribuição das atividades investigativas

para o desempenho intelectual ativo dos alunos. Ressaltamos para a importância de os professores se utilizarem de estratégias metodológicas que possam contribuir de fato para a ampliação da aprendizagem dos estudantes que podem ser estimuladas por meio das interações interpessoais, curiosidade, bem com o desenvolvimento de habilidades próprias de cada um (COELHO; MALHEIRO, 2015).

Concordamos com os autores Oliveira e Obara (2018) quando os mesmos destacam que a formação de professores necessita ser encarada com um olhar inovador, e devem ter como pressuposto a reflexão oferecendo direção à prática docente educativa. Ainda para os autores “parte significativa da aprendizagem docente acontece quando o professor em formação percebe que a própria vivência pedagógica e a importância do que está aprendendo pode aperfeiçoar o seu trabalho” (OLIVEIRA; OBARA, 2018, p. 66).

### **Sequência de Ensino Investigativo**

De acordo com Carvalho (2013), as atividades investigativas necessitam estar presentes no cotidiano escolar especificamente em aulas de Ciências Naturais de modo a possibilitar os alunos uma aproximação com o fazer ciência de maneira construtiva e dinâmica. Um dos aspectos defendidos por Carvalho (2013) é a implementação de SEI<sup>2</sup>, que venham a trabalhar um tema específico e que perpassa por vários momentos de investigação, como a execução de uma atividade experimental, leituras, etc. A autora define como um conjunto de atividades investigativas que podem proporcionar aos alunos a construção de seus próprios conhecimentos (CARVALHO, 2013).

Nesta pesquisa, foram analisados dados escritos e pictóricos de alunos ao trabalharem com a SEI “sombras no Espaço”, elaborada por Carvalho et. al. (2013) e apresentadas na coleção “Investigar e Aprender”. A referida atividade proporcionou problematizar os conhecimentos prévios dos alunos sobre luz e sombras e apresentar os conceitos científicos.

Carvalho (2013) propõe aos professores implementações de SEI em suas aulas, com intuito de potencializar algumas habilidades e competências próprias das ciências, como investigar, levantar hipótese, dialogar, indagar, valorizar os trabalhos em equipe, bem como possibilitar aos alunos condições de expor seus conhecimentos prévios e a partir deles iniciar novos conhecimentos. Desta maneira o aluno teria oportunidade de trazer suas ideias, o que pensa sobre determinado conteúdo discutir com os colegas, passando do conhecimento empírico para o conhecimento científico ao sistematizar junto com o professor.

Segundo Carvalho (2013) na SEI geralmente inicia-se com uma questão problematizadora que instigue os alunos criando-lhes possibilidades de relatar o que sabem e o que pensam na tentativa de resolver o problema. A autora destaca que o problema a ser abordado na atividade não pode ser uma questão qualquer, tem que estar dentro dos anseios dos alunos, ou seja, que despertem a atenção em querer manipular o objeto. Carvalho (2013) destaca que o problema experimental é o que mais envolve e despertam curiosidades nos estudantes.

Apresentamos abaixo uma tabela explicativa sobre cada etapa das ações do professor e dos alunos segundo Carvalho (2013):

---

<sup>2</sup> A partir desse momento, usaremos a sigla SEI para nos referirmos a expressão “Sequência de ensino investigativa”.

**Quadro 1:** etapas da sequência de ensino por investigação (CARVALHO, 2013, 2017)

| ETAPAS DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA |  |  |
|---|--|--|
| 1°  | ETAPA DE DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL EXPERIMENTAL E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA PELO PROFESSOR | Nesta etapa o professor divide a classe em grupos pequenos e distribui os materiais, propõe o problema e confere se todos os grupos entenderam o problema a ser resolvido. |
| 2°  | ETAPA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS  | Nesta etapa, o importante é o conceito que se quer ensinar, mas as ações manipulativas que dão condições aos alunos de levantar hipóteses e os testes dessas hipóteses.    |
| 3°  | ETAPA DE SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS                        | Nesta etapa o papel do professor é muito importante, é a passagem da ação manipulativa à ação intelectual.   |
| 4°  | ETAPA DE RELACIONAR COM O COTIDIANO  | Nesta etapa os alunos irão buscar relações com seus próprios cotidianos.   |
| 5°  | ETAPA DO ESCREVER E DESENHAR   | Esta é a etapa de sistematização individual do conhecimento.   |

Compreendemos a partir dos estudos dos teóricos que as atividades elaboradas para o Ensino de Ciências destinadas principalmente para estudantes das séries iniciais do ensino fundamental são produzidas para que os alunos sejam capazes de controlar o fenômeno de estudo, modificando quantas vezes achar necessário o objeto, para assim conseguir obter os resultados esperados (CAPECCHI, 2013, p.26).

Logo após resolver o problema, o professor tem papel de mediar o diálogo perguntando “como” fez para colocar as peças dentro a sombra e “por que” isso foi possível. Para assim depois do diálogo com o professor e com os colegas, poderem produzir individualmente os registros de suas conclusões. O importante da experiência é cada passo a ser seguida, cada hipótese a ser construída, e discussões a serem desenvolvidas sem contar com os possíveis erros. Carvalho (2013) afirma que “é a partir do erro – o que não deu certo – que os alunos têm confiança no que é o certo, eliminando as variáveis que não interferem na resolução do problema. O erro ensina... e muito” (p.12).

### **Alfabetização Científica: Possibilidades de análise por meio dos Indicadores de Alfabetização Científica**

É importante salientar que a Alfabetização Científica é considerada atualmente para muitos dos pesquisadores um dos parâmetros para o ensino de ciências (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008; CARVALHO ET ALL, 2013). Autores como Lorenzetti e Delizoicov (2001) enfatizam que a Alfabetização Científica pode ser desenvolvida com os alunos dos anos iniciais da educação básica antes mesmo de alcançarem o domínio do código escrito. Entretanto a AC pode auxiliar este processo de aquisição da leitura e escrita propiciando condições de avanço de culturas. Uma vez que a alfabetização é defendida como uma atividade vitalícia, ou seja, sem previsão de término para o processo.

Lemke (2006) ao pensar em Educação Científica para o século XXI, advertia para um tipo de educação com metas sociais, mantendo uma perspectiva global. Uma educação que pudesse contribuir para a qualidade de vida dos estudantes e da sociedade como um todo. Ainda para o autor, alfabetizar cientificamente é contribuir para novas habilidades assim como possibilidades de pensamento crítico.

Fourez (2003), ao falar do processo de AC, aponta não é algo individual, mas também coletivo. Para o autor, “O sujeito da alfabetização científica não é mais um indivíduo isolado, mas um grupo”. Nesse sentido, é necessário que haja uma programação com aulas dinâmicas e participativas. O autor ainda aponta que o educador necessita elaborar e aplicar atividades destinadas a socializar os alunos presando trabalhos colaborativos.

Sasseron e Carvalho (2008) concebem a alfabetização como possibilidade de organização de ideias e raciocínios lógicos na promoção da consciência crítica para atuação em sociedade. As autoras dão ênfase à importância desta abordagem no âmbito escolar e necessariamente nas aulas de ciências. Conforme Sasseron (2013, p.45) “alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionada ao conhecimento científico”. Sendo assim, percebe-se a relevância da inserção da AC para formação de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, uma vez que consideram como etapa base para a promoção da construção do conhecimento científico.

Para tanto, Sasseron e Carvalho (2008) definem eixos estruturantes para o processo de Alfabetização Científica. Esses eixos determinam os parâmetros e propostas que visam à alfabetização científica, sendo eles: Compreensão básica de conceitos científicos, abrangência da natureza da ciência dos fatores éticos e políticos que norteiam a sua prática e relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

As autoras mencionam que, a partir desses eixos, durante o processo de AC, podem-se desenvolver habilidades científicas que podem ser notadas a partir do primeiro momento. O educador necessita incentivar o trabalho em grupo para que os educandos possam interagir e problematizar sobre determinado conteúdo. Isto é, argumentarem, levantar hipóteses, justificarem suas respostas na tentativa de resolverem e solucionar o problema. Entretanto, algumas de tais habilidades podem ser encontradas por meio dos indicadores de Alfabetização científica. Segundo Sasseron e Carvalho (2008):

[...] têm a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos. Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levam ao entendimento dele (SASSERON; CARVAHO, 2008, p.338).

Dessa forma, devem desenvolver atividades que façam com que haja o desenvolvimento dos indicadores da AC, para que os educandos possam levantar hipóteses a partir da atividade que será desenvolvida em sala de aula. Contudo, percebemos a importância dos indicadores na inserção da atividade por meio de investigação.

O quadro abaixo, nos mostra os indicadores trazidos por Sasseron e Carvalho (2008). Os indicadores são de suma importância quando há um problema a ser investigado, ou seja, por meio destes é possível conhecer as variáveis envolvidas no fenômeno, o porquê do fenômeno ter ocorrido, entre outras indagações na atividade científica. Sasseron (2008) Traz dados sobre a forma de estruturação do pensamento, bem como a forma que o sujeito elabora e organiza o seu próprio pensamento.

**QUADRO 2:** Estruturação do pensamento (SASSERON; CARVALHO, 2008).

| <b>ESTRUTURAÇÃO DO PENSAMENTO</b>   |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>SERIAÇÃO DE INFORMAÇÕES</b>      | Relaciona-se especificamente com a ao trabalho com os dados obtidos em uma investigação. Incorpora então, a ação desempenhada nas tarefas de organizar, classificar e seriar estes dados.   |
| <b>ORGANIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES</b>   | Discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se buscar mostrar um arranjo para informações novas ou já elencado anteriormente, por isso, pode surgir no início de um tema ou numa proposição simples.                |
| <b>CLASSIFICAÇÃO DE INFORMAÇÕES</b> | Ocorre quando se busca conferir hierarquias às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles.   |
| <b>RACIOCÍNIO LÓGICO</b>            | Compreende o modo como às ideias são desenvolvidas e apresentadas e está diretamente relacionada á forma como o pensamento é exposto.   |
| <b>RACIOCÍNIO PROPORCIONAL</b>      | Como o raciocínio lógico, o proporcional dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento e refere-se também a maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.   |
| <b>LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES</b>    | Aponta suposições acerca de certo tema em questão. O levantamento de hipóteses pode surgir tanto da forma de uma afirmação como sendo uma pergunta (usado pelos cientistas quando se defrontam com um problema).  |
| <b>TESTE DE HIPÓTESES</b>           | Concerne nas etapas em que se coloca á prova de suposições anteriormente levantadas. Pode ocorrer diante da manipulação direta de objetos quanto ao nível Das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores. |
| <b>JUSTIFICATIVA</b>                | Aparece quando uma afirmação qualquer proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto; isso faz com que a afirmação ganhe aval tornando mais segura.  |
| <b>PREVISÃO</b>                     | É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.   |
| <b>EXPLICAÇÃO</b>                   | Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. A explicação sucede uma justificativa para o problema, mas é possível encontrar explicações que não se recebem estas garantias.   |

Portanto, entendemos que são a partir dos eixos que podemos obter a estruturação do pensamento. Os eixos englobam várias habilidades que existem na área científica, desde o experimento que um cientista faz, até o seu resultado final. Textos escritos e desenhos nos trazem uma vasta contribuição de ideias que podem ser utilizadas para estudo ou análise de contextos debatidos, surgindo assim à construção de ideias.

### **Percorso metodológico**

O presente estudo foi estruturado por meio da abordagem qualitativa sob a perspectiva Lüdke e André (1986). Os dados da presente pesquisa foram coletados em um contexto de formação continuada de professores, através de uma parceria entre a UESC e a Secretaria de Educação Municipal de Ilhéus, para a formação de professores do campo em um projeto de pesquisa intitulado: Ensino por Investigação: possibilidades para a aprendizagem. Vale ressaltar que este

projeto foi levado ao comitê de ética da UESC, aprovado e todos os princípios éticos foram observados para o trabalho de pesquisa.

Foram realizadas formações em 3 momentos distintos, que estão descritos no quadro abaixo:

**Quadro 3:** Organização do processo da formação continuada (2016).

| ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DA FORMAÇÃO CONTINUADA |                        |   |                                     |
|--|------------------------|---|-------------------------------------|
| Formação                                       | Data                   | Tema  | Atividade Investigativa             |
| I  | 07 de outubro de 2016  | Ensino por Investigação e Ensino de Ciências: o que são atividades investigativas e como elas se relacionam com os novos objetivos para a Educação.   | O copo e papel                      |
| II   | 04 de novembro de 2016 | Relações entre Ensino por Investigação e Alfabetização Científica.  | A sombra no espaço                  |
| III  | 30 de novembro de 2016 | 1- Escrita, leitura, argumentação e Ensino de Ciências: buscando relações entre os processos de Alfabetização na língua materna e Alfabetização Científica; Alfabetização Científica nos anos iniciais. | O ovo que afunda e o ovo que flutua |

Nestas formações, os professores participavam de atividades como aprendizes, do mesmo modelo apresentado em Briccia e Carvalho (2016), realizando as atividades investigativas como alunos, para depois discutirem os princípios metodológicos e teóricos por trás deste contexto, passando assim, por todas as etapas do ensino por investigação.

Os sujeitos da pesquisa foram 19 alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ilhéus, Bahia, Brasil. Os princípios éticos foram adotados preservando desta maneira a identidade dos alunos, com a utilização de pseudônimos.

É importante salientar que no curso de formação, os professores eram convidados a aplicar as atividades com seus alunos, em suas localidades. Conforme o Quadro 3 (organização do processo de formação continuada) observamos que houve 3 encontros de formação, sendo que no segundo deles houve a realização da atividade “A sombra no espaço”. Assim, os professores de uma escola municipal do campo foram convidados a realizar tal atividade com seus alunos.

No retorno do terceiro encontro, um dos docentes relatou ter realizado a atividade da sombra em sua sala de aula, contando sobre o envolvimento dos alunos e as relações de aprendizagem estabelecidas, nesta aplicação. Assim, o docente trouxe também os registros escritos elaborados pelos alunos ao final da aplicação.

Neste trabalho, portanto, tivemos contato apenas com os registros já produzidos pelos alunos neste contexto, o que nos leva a apontar a pesquisa aqui apresentada como uma pesquisa do tipo aplicada, uma vez que se refere à aplicação de uma atividade em um contexto diferenciado, envolvendo a formação de professores do campo no município de Ilhéus e a partir disso, a aplicação de uma atividade de maneira espontânea por um dos docentes. Tal aplicação resultou na produção de alunos desse professor, que foram coletadas pelo grupo de formadoras da UESC e disponibilizadas para análise neste trabalho. Ao total, foram produzidos 19 registros escritos, em que analisamos a partir dos indicadores de AC, juntamente com as relações dos modos de comunicação dos registros escritos e desenhos apresentadas por Sasseron e Carvalho (2009).

No trabalho das autoras, elas destacam dois modos de comunicação em que estabelecem relação entre desenho e escrita: *cooperação* e *especialização*. Segundo Sasseron e Carvalho (2009) a

cooperação aparece quando a escrita e o desenho estão em harmonia com ambos, ou seja, quando realizam a mesma função. Já a especialização aparece quando os dois registros estão em desacordo, e ou função distintas, e ainda, quando apenas a imagem/desenho podem trazer contribuições significativas para a análise.

A partir dos 19 registros, escolhemos 5 para análise mais criteriosa, sendo que estes foram escolhidos pelo seguinte critério: Escolhemos 2 registros por apresentarem um número significativo de indicadores de AC que possibilita um entendimento de como acontece, 1 pelo aparecimento da *especialização* no desenho, ou seja, só o desenho que apresentou indicadores, e 2 por não apresentarem indicadores de AC, possibilitando assim uma visão ao compararmos o aparecimento do indicador e o não aparecimento do mesmo, e como isso acontece.

É importante destacar que, ao realizarmos um levantamento de trabalhos do Encontro Nacional de Pesquisa Educação em Ciências (ENPEC) entre os anos de 2009 a 2017, observamos que poucas pesquisas evidenciaram os Indicadores como parâmetros de análise para investigar o processo de AC em aulas de Ciências. Neste contexto, constatamos que apenas onze (11) trabalhos em nove (9) anos de pesquisas se utilizaram os Indicadores de Alfabetização Científica, tanto no contexto do ensino Fundamental (PIZARRO; JUNIOR, 2009; SASSERON; CARVELHO, 2009; MENEZES, et al., 2013; MEDEIROS, et al., 2015; SILVA; et al., 2015), no ensino médio (PENHA, et al., 2009; DEL-CORSO, et al., 2017), quanto no contexto da formação de professores (JUNIOR; VERSUTISTOQUE, 2011; PIZARRO; JUNIOR, 2013; PIZARRO; JUNIOR, 2015). Neste viés, verificamos com esse resultado, que além de os indicadores auxiliarem os professores em investigação de aparecimento da AC em aulas de Ciências, também tem contribuído para a investigação no contexto da formação de professores neste mesmo intuito. Ponderamos desta maneira uma necessidade em realizações de mais trabalhos que procurem evidenciar nas produções dos alunos a Alfabetização Científica amparada pelos indicadores.

### **Analises e discussões**

Para contemplar o presente tema, analisamos todos os registros escritos e desenhos dos alunos produzidos durante a aula em que foi realizada uma atividade de conhecimento físico, sobre a formação de sombras em uma escola municipal de Ilhéus no ano de 2016.

Conforme Cappelle e Munford (2015) as produções visuais são partes integrantes da produção Científica. E destacam que ensinar Ciências no contexto do ensino Fundamental, especialmente nos anos iniciais, implica na valorização das diversas comunicações nos quais se apoiam as construções de conceitos e práticas científicas levando em consideração os desenhos das crianças.

Moraes e Carvalho (2017) afirmam que o desenho da criança deve ser compreendido como uma interpretação que faz com os objetos dentro de seu próprio contexto, e não como uma cópia de algo. As autoras ainda defendem que as crianças aprendem interagindo com o desenho elaborado permitindo o levantamento de hipóteses acerca da sua representação gráfica (MORAES; CARVALHO, 2015, 2017).

Sasseron e Carvalho (2009) destacam que ao analisar os registros não devemos nos atentar com habilidades artísticas e nem com a ortografia correta. Neste sentido temos como foco perceber nos referentes registros indícios do processo de Alfabetização Científica.

O quadro que apresentamos a seguir referência uma análise geral de todos os registros dos participantes da atividade:

**Quadro 4:** Análise geral dos registros dos alunos a partir das categorias propostas por Sasseron e Carvalho (2009).

| Alunos <sup>3</sup> | Escrita | Desenho | Relação escrita e desenho | Indicadores de AC  |
|---------------------|---------|---------|---------------------------|--|
| <b>Ismael</b>       | X       | X       | Cooperação                | Organização de informações, Raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses, justificativa e explicação. |
| <b>Thais</b>        | X       | X       | Cooperação                | Organização de informações, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, teste de hipóteses.  |
| <b>Ana Carolina</b> | X       | X       | Cooperação                | Organização de informações, raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, justificativa.   |
| <b>Kauan</b>        | X       | X       | Especialização            | Seriação de informações, raciocínio lógico, teste de hipóteses, justificativa e explicação   |
| <b>Vinicius</b>     | X       | X       | Cooperação                | Raciocínio proporcional, levantamento de hipóteses, justificativa e explicação.  |
| <b>Renata</b>       | X       | X       | Cooperação                | Organização de informações, raciocínio lógico, justificativa e previsão.   |
| <b>Gabriele</b>     | X       | X       | Cooperação                | Raciocínio logico, justificativa e previsão  |
| <b>Rodrigo</b>      | X       | X       | Especialização            | Raciocínio logico e justificativa.   |
| <b>Fernanda</b>     | X       | X       | Especialização            | Raciocínio lógico e previsão   |
| <b>Julia</b>        | X       | X       | Cooperação                | Raciocínio proporcional e previsão   |
| <b>Daiane</b>       | X       | X       | Especialização            | Organização de Informação e raciocínio lógico.   |
| <b>Maria Luiza</b>  | X       | Não     | Não há                    | Raciocínio lógico e previsão   |
| <b>Geovana</b>      | X       | X       | Cooperação                | Justificativa  |
| <b>Jefersson</b>    | X       | X       | Especialização            | Raciocínio lógico  |
| <b>Hellem</b>       | X       | X       | Não há                    | Raciocínio lógico.   |
| <b>Bianca</b>       | X       | X       | Cooperação                | Não há indicadores   |
| <b>Henrique</b>     | X       | X       | Não há                    | Não há indicadores   |
| <b>Enzo</b>         | X       | X       | Não há                    | Não há indicadores   |

<sup>3</sup> Os nomes dos alunos foram alterados para manter a anonimato dos mesmos, obedecendo a questões éticas.

|         |   |     |        |                    |
|---------|---|-----|--------|--------------------|
| Vitória | X | Não | Não há | Não Há indicadores |
|---------|---|-----|--------|--------------------|

O quadro acima está classificado a partir da aparição do maior número de indicadores, até o menor número, ou seja, está organizado de maneira hierárquica. Observamos a partir deste quadro, que houve *seis* alunos que apresentaram uma grande quantidade de indicadores em sua escrita e desenho; *seis* alunos apresentam apenas 2 indicadores; *três* alunos apresentam apenas 1 indicador e mais *quatro* alunos que não apresentam indicadores de AC, totalizando 19 registros analisados.

Neste contexto, percebemos nos registros produzidos uma quantidade satisfatória de indicadores de AC sendo estes os mais identificados: organização de informação, classificação de informação, raciocínio lógico, levantamento de hipótese e justificativa. Pudemos contabilizar o percentual dos alunos que possibilitaram alcançar esta análise, com isso, cerca de 32% dos alunos conseguiram apresentar em seus relatos mais de *três* indicadores. O percentual de alunos que apresentaram abaixo de *dois* indicadores é correspondente a 47%, sendo que apenas 21% de alunos que não conseguiram atingir nenhum indicador de AC em seu relato apresentando desta maneira uma minoria.

Entretanto, para este trabalho de pesquisa selecionamos 5 registros, para que pudéssemos analisar de maneira minuciosa, ou com riqueza de detalhes, no que diz respeito ao processo de AC. A seguir, apresentaremos uma análise mais detalhada dos textos selecionados, a partir dos critérios já explícitos na metodologia.

### 1.1 Análise do registro do aluno Ismael

O primeiro registro analisado foi o do aluno Ismael. Nele encontramos tanto texto escrito como desenho. A seguir transcrevemos o texto do aluno:

*“Com essa experiência... Eu aprendi que a sombra tem 3 dimensões e se colocar os quadros maiores em baixo e colocar os menores em cima, as sombras aumentam a sombra”*



**Figura 1:** Registro de Ismael  
**Fonte:** Artefato coletado pela formadora

Percebemos em sua atividade a relação com o indicador da organização de informações, que para Sasseron e Carvalho (2008) se dá quando discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. “Este indicador pode ser vislumbrado quando se buscar mostrar um arranjo para informações novas ou já elencado anteriormente”. Pudemos então notar quando então o referido aluno descreve mesmo que brevemente, momentos de como o trabalho foi realizado. Identificamos o raciocínio lógico quando segundo as autoras encontram-se as organizações do pensamento, e o raciocínio proporcional quando há uma percepção de que as variáveis têm relação entre si, colocando os objetos maiores em cima e menores embaixo. Ainda, destacamos que durante o experimento o aluno realiza levantamento e teste de hipóteses, pois explicita que coloca primeiro as maiores peças para depois os menores. A explicação aparece no início do texto escrito e em seguida uma afirmação de que a sombra tem 3 dimensões, o que se caracteriza como o objetivo da atividade. O aluno, além de apresentar uma quantidade significativa de indicadores em seu texto escrito, estabelece uma relação de *cooperação* da escrita e do desenho, que segundo Carvalho (2013) é quando realiza a mesma função.

### 1.1. Análise do registro da aluna Daiane

No registro de Daiane, ocorre a relação da escrita e do desenho de maneira *especializada*, ou seja, não acontece uma conexão entre ambos (SASSERON; CARVALHO, 2009). Em seu texto escrito, ela apresentou de maneira sucinta o que achou da experiência, desta maneira não pudemos identificar nenhum indicador em seu escrito. Nele podemos ler:

“Com essa experiência foi muito bom essa experiência e eu gostei, porque foi fácil, percebi que foi muito legal essa experiência”.



**Figura 2:** Registro de Daiane  
**Fonte:** Artefato coletado pela formadora

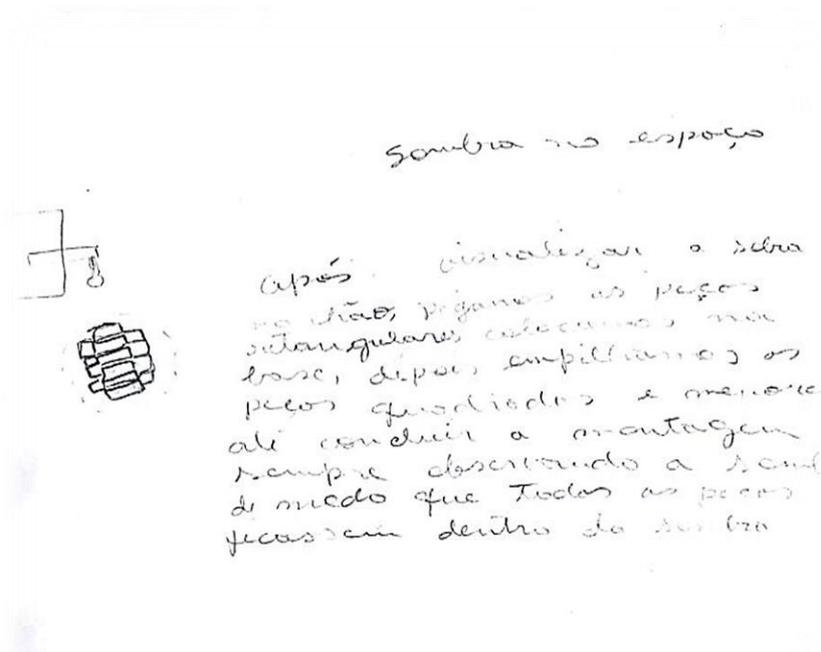
Entretanto, o seu desenho favoreceu observar evidências de que a aluna compreendeu como ocorre a formação da sombra, uma vez que o desenho mostra o destaque da sombra em baixo de cada um dos participantes, relacionando desta maneira com a percepção empírica de sombra, bem como cada objeto ou pessoa produz ao receber um feixe de luz sobre ele, ou seja, quando há um obstáculo entre a fonte de luz e o local onde a sombra é projetada. Para Moraes e Carvalho (2017) quando o aluno desenha de maneira bem minuciosa, com riqueza nos detalhes, nos demonstra que estão organizando suas ideias e pensando sobre questões científicas, buscando estabelecer relações com alguns conceitos científicos.

Detectamos também que, ao desenhar os grupos e os materiais separados pelo professor, a aluna Daiane apresenta uma descrição de como foi o processo de investigação e resolução do problema apresentando desta maneira de forma *especializada* em seu desenho (SASSERON; CARVALHO, 2013). Contudo, a aluna ressalta evidências observadas no experimento, que ajudam a descrever e construir explicações sobre o fenômeno científico.

## 1.2. Análise do registo da aluna Thais

O registro da aluna Thais, foi escolhido por trazer uma grande riqueza de detalhes sobre a realização do experimento, ou, de como os alunos fizeram para solucionar o problema proposto pelo professor, como mostra a figura a seguir:

*“Após visualizar a sombra no chão, pegamos as peças retangulares colocamos na base, depois empilhamos as peças quadradas e menores até concluir a montagem sempre observando a sombra de modo que todas as peças ficassem dentro da sombra.”*



**Figura 3:** Registro de Thais  
**Fonte:** Artefato coletado pela formadora

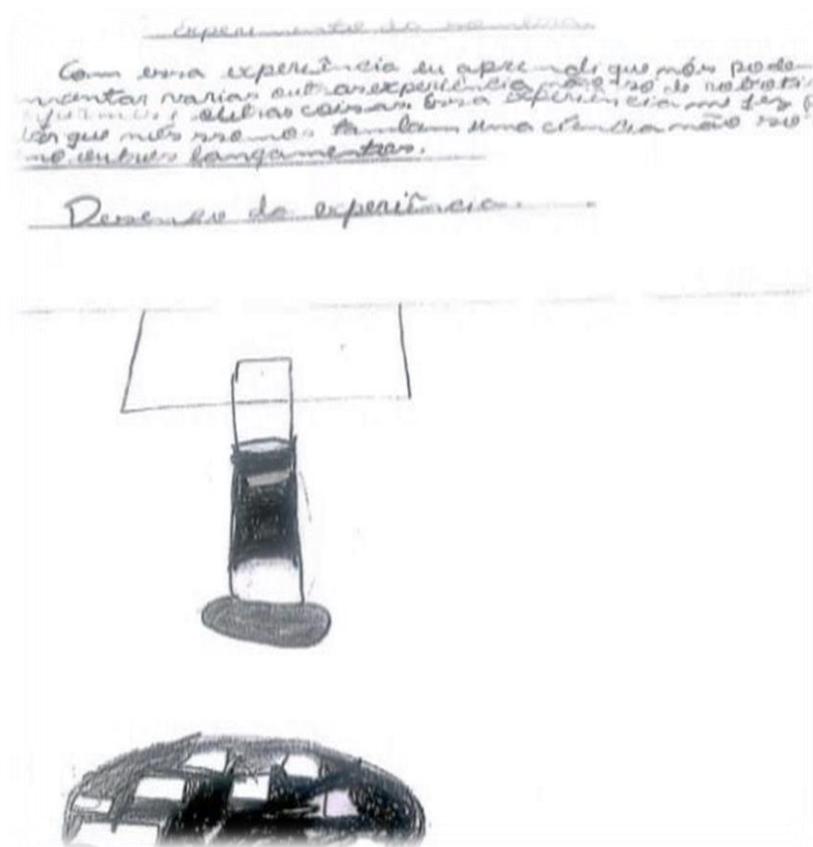
Percebemos que a aluna organizou suas próprias ideias a partir de um raciocínio proporcional, ou seja, estruturou o seu pensamento para descrever cada etapa da experiência feita na sala de aula. Para Sasseron e Carvalho (2009), a organização de informações se dá quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencado anteriormente, por isso, o mesmo pode surgir no início de um tema ou numa proposição simples.

Dessa forma, também surge uma afirmação no texto quando a aluna percebe o resultado final da experiência, porém antes de afirmar a mesma descreve as etapas que foram feitas anteriormente. Compreendemos que a partir disso há o levantamento e teste de hipóteses quando a aluna destaca em sua escrita "pegamos as peças retangulares colocamos na base, depois empilhamos as peças quadradas e menores" o que para Sasseron e Carvalho (2008) representa quando ocorre diante da manipulação direta de objetos quanto ao nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores. Também notamos a presença da organização de informação que ocorre quando a aluna segundo a autora discute sobre o modo como um trabalho foi realizado.

### 1.3. Análise do registro da aluna Bianca

O quarto desenho analisado foi o da aluna Bianca, que possui algumas semelhanças com o desenho da aluna Thaís. Podemos ler:

*“Com essa experiência eu aprendi que nós podemos inventar varias outras experiências não só de robóticas, perfumes e outras coisas. Essa experiência me fez perceber que nós somos também uma ciência não só nós como outros lançamentos.”*



**Figura 4:** Registro de Bianca  
**Fonte:** Artefato coletado pela formadora

Apesar de não trazer indicadores, a aluna Bianca mostra uma aproximação com o trabalho científico, se percebendo como produtora do conhecimento em sala e capaz de se inserir na produção do trabalho científico. Observamos que tal fato vai a contraposição a uma visão<sup>4</sup> comum

<sup>4</sup> Visões equivocadas sobre o conhecimento científico vêm sendo discutidas em diversos trabalhos do pesquisador Valenciano Daniel Gil Pérez e seu grupo e podem ser encontradas em:

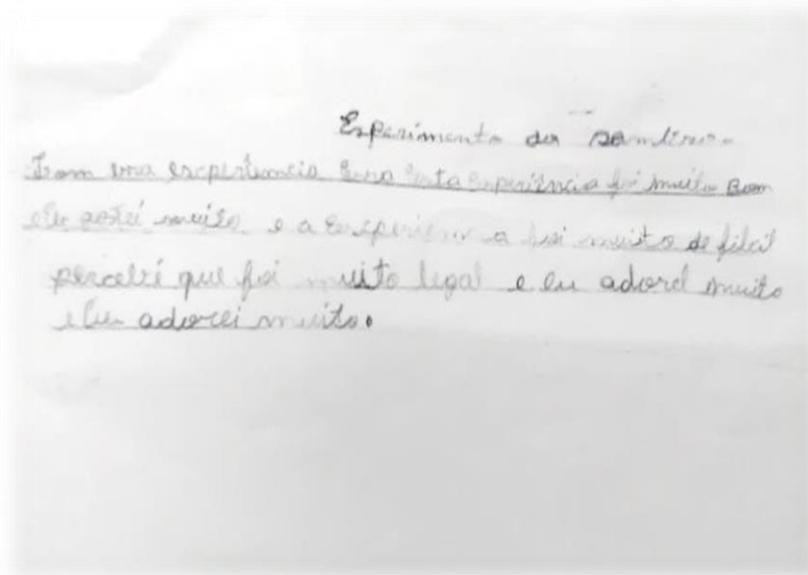
sobre a Ciência, de que ela seja algo distante, para poucas pessoas, ou gênios e que se esconde atrás de um aparato matemático. O fato de a aluna apontar que a experiência a fez “perceber que nós também somos ciência”, mostra que a aluna identifica a Ciência como algo acessível, que pode estar ao seu alcance.

Sasseron aponta como o segundo eixo de Alfabetização Científica, *a compreensão da Natureza da Ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática*, Acreditamos que essa aproximação com Ciência, de que está em cotidiano nos traz elementos implícitos e sutis sobre a Natureza da Ciência, mas que são importantes para que a aluna se veja próxima a esse conhecimento e que a construção do conhecimento científico pode ser acessada também em uma sala de aula. Neste caso, não o conhecimento da Ciência formal, mas sim do conhecimento da própria aluna.

#### 1.4. Análise do registro da aluna Vitória

O quinto e último desenho analisado, e foi o da aluna Vitória. Compreendemos a relevância em destaque do registro, pois não apresentou indicadores de AC. Nele podemos ler:

*“Com essa experiência essa está experiência foi muito bom e eu gostei muito e a experiência foi muito difícil percebe que foi muito legal e eu adorei muito e eu adorei muito”.*



**Figura 5:** Registro de Vitória  
**Fonte:** Artefato coletado pela formadora

Ao analisarmos o registro não pudemos identificar nenhum indicador de AC. A aluna brevemente destaca a experiência que ela obteve com a atividade investigativa de maneira positiva, porém não demonstrou em seu registro uma compreensão detalhada do que observou, bem como os procedimentos de alcance, nem de hipóteses realizadas, ou seja, sem indícios de indicadores de AC. No registro só encontramos a escrita, desta maneira não há relação.

---

GIL PÉREZ; D. MACEDO, B; MARTÍNEZ TORREGROSA, J.; SIFREDO, C.; VALDÉS, P. VILCHES, A. (Eds.). **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?** Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. OREALC/ UNESCO, Santiago de Chile, 2005a. Disponível em: <<http://www.oei.es/decada/libro.htm>>. Acesso em: abr. 2017.

Temos por hipótese que este fato pode ter ocorrido pelo fato do professor solicitar que os alunos escrevessem sobre o experimento de forma livre. Observamos que a aproximação com o experimento é motivadora, uma vez que a aluna descreve seu envolvimento com a atividade, fato que, apesar de não ser diretamente relacionado à AC, pode levar a uma atitude positiva frente ao conhecimento científico, ao contrário de atividades tradicionais.

### Considerações Finais

O trabalho realizado, diz respeito a um contexto diferenciado, que é o sul da Bahia, região nordeste do Brasil, em relação aos trabalhos que utilizamos em nosso referencial, ou seja, análises realizadas por Sasseron e Carvalho (2009) e outros autores em um contexto da região sudeste.

Analisamos que as produções dos alunos, neste nosso contexto, trazem Indicadores de Alfabetização Científica da mesma forma que foram apontados por Sasseron e Carvalho (2009), e que, os desenhos dos alunos, também da mesma forma apresentado no trabalho das autoras citadas, trazem em alguns momentos a relação de *cooperação* entre a escrita e o desenho, e em outros da *especialização* da imagem.

Segundo Sasseron e Carvalho (2009) o motivo da frequente aparição da *especialização* pode ser explicado porque os processos de escrita e leitura foram inseridos no contexto do aluno recentemente, de modo a interferir nos discursos, bem como apresentação de suas ideias sobre determinado assunto. Assim, o desenho ganha visibilidade de modo a auxiliar na transposição dos significados construídos pelos mesmos, reforçando as ideias que por eles ainda não conseguem serem explicadas em textos escritos.

Conforme Moraes e Carvalho (2017) ao vivenciar processos de investigação científica, como, adquirindo experiências com as diversas linguagens das ciências, os alunos desenvolvem habilidades que estão relacionadas ao processo de Alfabetização Científica. Um elemento que consideramos fundamental nos registros dos alunos, tanto no registro escrito e nos desenhos é que desta maneira eles conseguem interpretar e o que eles querem dar significados utilizando-se da imaginação e da memória (MORAES; CARVALHO, 2017).

Nesta análise, pudemos ainda constatar a importância de o professor exercer um papel de mediador neste processo de construção da aprendizagem, assim como também utilizar e aplicar Sequências de Ensino Investigativas para que houvesse a construção de conhecimento. As atividades de abordagem investigativas possibilitam aos alunos a problematização e a argumentação em a sala de aula, promovendo desta maneira a interação com o professor e ambiente e também uma aproximação com atividades científicas.

Contudo não poderemos deixar de mencionar a importância da Ciência nos primeiros anos do ensino fundamental. Uma vez que a construção do conhecimento sobre tema das ciências em sala de aula é algo essencial para que haja uma aproximação dos educandos com temas que envolvam questões ambientais, tecnológicas, entre outros.

Por fim, de acordo com nossa questão de pesquisa, “Qual o papel dos relatos escritos e iconográficos das crianças como instrumento de análise dos indicadores de alfabetização científica? Podemos constatar que alguns indicadores foram identificados nos registros dos estudantes, respondendo desta maneira a importância do registro escrito e desenho durante as atividades investigativas, bem como Carvalho (2017) ressalta sendo como a 5º etapa da SEI. Assim como uma aproximação com o segundo eixo, uma vez que os alunos se inserem em práticas científicas e

investigativas e se aproximam da Ciência, uma vez que passam a reconhecer a construção do trabalho científico em seu cotidiano.

## Referências

CARVALHO, A. M. P. *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, A. M. P. et al. *Investigar e aprender: Ciências, 3º ano / Anna Maria Pessoa de Carvalho...* [et al.]. –1. Ed. – São Paulo: Editora Sarandi, 2014. – (Coleção investigar e aprender).

CARVALHO, A. M. P. GIL-P´SREZ, Daniel. *A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de Ciências*. Formação de Professores: tendências e inovações. -10. ed. – São Paulo : Cortez, 2011. – (Questões da nossa época; v.28).

LUDKE, M. e ANDRÉ, M.(1986) *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. Editora pedagógica e universitária- EPU, São Paulo.

CAPPELLE, Vanessa. MUNFORD, DANUSA. Desenhando e escrevendo para aprender Ciências nos Anos iniciais do ensino Fundamental. *Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, v.8, n.2, p. 123-142, 2015.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências?. Facultés Universitaires de Namur B 5000 Namur, Belgium, *Investigação no ensino de Ciências*. V8(2), pp. 109-123, 2003.

LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Revista investigación y experiencias, didácticas*. V. 24, n.1 p. 5-12, 2006.

LIMA, M.E.C.C. MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das series iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Revista Ensaio*, v.08 n.02, dez, 2006.

LORENZETTI, Leonir. DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das series iniciais. Belo horizonte. *Revista Ensaio- Pesquisa em educação e Ciências*. v.03, n°01, p.45-61, 2001.

MORAES, T.S.V. CARVALHO, A. M. P. Investigação Científica para o 1º ano do ensino Fundamental: Uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. *Ciênc. Educ.* Bauru, v.23, n. 4, p. 941-961, 2017.

MUNFORD, D. LIMA, M.E.C.C. Ensinar Ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v. 09, n.01, p.89-111, jan.jun, 2007.

OLIVERA, André Luiz. OBARA, Ana Tiyomi. O ensino de Ciências por investigação: Vivências e Práticas reflexivas de professores em Formação Inicial e Continuada. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 23, n.4 p. 65-87, 2018.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências* – V13(3), pp.333-352, 2008

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, A. M. P. Escrita e desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Vol. 10 N° 2, 2009.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e argumentação: relações entre Ciências da natureza e escola. *Revista ensaio*, Vol. 17 n. especial, p. 49-67. Belo Horizonte, 2015.

SPERANDIO, M.R.C. ROCHA. Z.F.D.C. Contribuições para o Ensino de Ciências por investigação: Um estudo da sistematização do conhecimento. *Ensino. Educ. Ciênc. Human.* Londrina, v. 18, n.3, p.331-339, 2017.

ZOMPÊRO, A. F. LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: Aspectos Históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*. Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80. Set.-dez, 2011.

HARRES, J. B. S. *Concepções de professores sobre a natureza da Ciência*. Tese de doutorado em Educação. Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

SASSERON, Lúcia Helena. *Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

CARVALHO, A.M.P. et al. *A utilização de atividades investigativas em uma proposta de enculturação Científica: Novos indicadores para análise do processo*. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Florianópolis, 2009.

DEL-CORSO, T. M. TRIVELATO, S.L.F. SILVA, M. B. Indicadores de Alfabetização Científica em relatórios no contexto de uma sequência de Ensino Investigativo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Florianópolis, 2017.

COELHO, A.E.F. MALHEIROS, J.M.S. O pedagogo e o ensino de Ciências: Uma análise a partir da prática pedagógica dos professores em processo de formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Águas de Lindóia, SP. Nov. 2015.

JUNIOR, J. L. VERSUT-STOQUE. F.M. A identificação de indicadores de Alfabetização Científica e a formação inicial de professores. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Florianópolis, 2017 2011.

MENEZES, P. H. D. ROSSIGNOLI, M. K. SANTOS, B. R. Educação em Ciências com enfoques CTS: possíveis indicadores de Alfabetização Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Águas de Lindóia, SP. Nov. 2013.

PEREIRA, L. L. BRICCIA, V.N. SEDADO, Luciana. Pesquisas sobre ensino por investigação em contexto de formação Continuada. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Florianópolis, SC. Jul. 2017

PIZARRO, M. V. JUNIOR, J.L. A história em quadrinhos como recurso didático no ensino de indicadores da Alfabetização Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Florianópolis, 2009.

PIZARRO, M. V. JUNIOR, J.L. Necessidades formativas dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental para o ensino de Ciências no contexto dos sistemas de avaliação em larga escala. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Águas de Lindóia, SP. Nov. 2013.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, A. M. P. Escrita e desenho: Análise das interações presentes por alunos do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Florianópolis, 2009.

SILVA, Caroline Nogueira. Et al. Impactos do PIBID no desempenho acadêmico de alunos de uma escola estadual: Uma análise dos indicadores de Alfabetização Científica reconhecidos em avaliações externas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Águas de Lindóia, SP. Nov. 2015.

RATZ, Sofia Valeriano Silva. MOTAKANE, M. T. As interações discursivas na formação de professores: a busca dos indicadores de Alfabetização Científica construídos no processo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Anais*, Águas de Lindóia, SP. Nov. 2013.

AZEVEDO, Maria Cristina. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Ana Maria (Org.). *Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2004, p.19-133.

CAPECCHI, M. C. V. de Moraes. Problematização no ensino de Ciências. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 21-39.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In:\_\_\_\_\_. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

SASSERON, Lúcia Helena .Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. Ana Maria Pessoa de Carvalho, (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning Cap. 3, p. 41-61, 2013.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maria Batistoni e. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, p. 129-151, 2013.

UNESCO. O ensino de ciências: O futuro em risco. Brasília: *Unesco*, 2005.

Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>>.

Último acesso em: 27 nov. 2018.