



## LUZ E COTIDIANO: IDEIAS PRÉVIAS DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOB A PERSPECTIVA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

### LIGHT AND EVERY DAY: PREVIOUS IDEAS OF STUDENTS OF FUNDAMENTAL EDUCATION UNDER THE PERSPECTIVE OF SCIENTIFIC LITERACY

## LUZ Y COTIDIANO: IDEAS PREVIAS DE ALUMNOS DE LA ENSEÑANZA FUNDAMENTAL BAJO LA PERSPECTIVA DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques\*, Deusalice Cardoso Fernandes\*\*

Cómo citar este artículo: Carvalho Oliveira Marques, C.V.V. y Cardoso Fernandes, D. (2019). Luz e cotidiano: ideias prévias de alunos do ensino fundamental sob a perspectiva da alfabetização científica. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 14(2), 268-285. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.13704>

#### Resumo

O presente estudo teve como objetivo verificar a presença de indicadores de alfabetização científica nos discursos escritos e gráficos de uma amostragem de alunos do Ensino Fundamental, pela implementação de uma sequência didática na disciplina de ciências naturais, empregando como tema gerador de discussão a utilização da luz no cotidiano das pessoas. A metodologia aplicada direcionou-se para abordagem de pesquisa qualitativa tendo como dados as respostas obtidas por dezessete alunos. A sequência didática implementada foi composta por etapas divididas em: (i) verificação de ideias prévias dos alunos por meio da aplicação de questionários investigativos; (ii) implementação de uma sequência didática sobre a temática em questão; (iii) acompanhamento da aprendizagem dos alunos pelos registros escritos e gráficos. A pesquisa foi realizada na rede de ensino regular da cidade Codó – Maranhão - Brasil, com alunos de faixa de idade entre dez e onze anos. O tratamento dos dados direcionou-se para análise de conteúdo dos registros escritos e dos desenhos feitos pelos alunos sujeitos dessa pesquisa. No tocante a análise de conteúdo dos registros escritos, se configurou a partir de um esquema com blocos analíticos que possibilitaram a identificação de quatro indicadores da alfabetização científica. Já para os

Recibido: 18 de julio de 2018; aprobado: 09 de noviembre de 2018

\* Professora e orientadora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPECEM e do Programa de Pós-Graduação em Gestão do Ensino da Educação Básica – PPGEEB. Universidade Federal do Maranhão – UFMA. São Luís, MA – Brasil. Professora Adjunta da Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da mesma instituição, campus VII – Cidade de Codó/MA. Correo eletrônico: clara.marques@ufma.br – ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-1550-2252>

\*\* Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Federal do Maranhão – UFMA. Campus VII – cidade de Codó – Maranhão. Correo eletrônico: alice\_plinxesinha@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7105-129X>

registros gráficos (desenhos) foram adotados os modos semióticos de discursos sobre a cooperação e a especialização. Os resultados revelaram que os alunos constroem as suas redes de significados a partir de informações simplistas das ciências pautadas principalmente por meio de associação de conceitos inerentes às suas vivências no cotidiano (senso comum). Porém, se destaca a importância da valorização das ideias prévias dos alunos no processo de ensino aprendizagem a serem utilizadas nas aulas de ciências e para o desenvolvimento e de apropriação de argumentação científica.

**Palavras chaves:** ensino, ciências, alfabetização científica.

### **Abstract**

This study aims to verify the presence of scientific literacy indicators in the written and graphic discourses in a sample of basic education students. Through the implementation of a didactic sequence in natural sciences field, the discussion generator theme was the use of light in everyday life. The methodology applied was based on the qualitative research approach, taking as a basis the answers obtained by seventeen students. The didactic sequence implemented was composed of stages divided into (1) application of inquiry questionnaires to find previous ideas; (2) development of a didactic sequence on the topic; (3) follow-up of students' learning based on written records and graphs. We applied the survey in a school in the Codó city, in Maranhão - Brazil, with children between ten and eleven years old. The data were studied through a content analysis applied to the written records and the drawings made by the children involved in this research. The results show that students construct their networks of meanings based on simplistic information from sciences mainly on the association of concepts inherent to their daily experiences (common sense). However, the importance of the assessment of student's previous ideas in the teaching and learning process, used in the science classes for the development and the appropriation of the scientific argumentation is highlighted.

**Keywords:** teaching, science, scientific literacy.

### **Resumen**

El presente estudio tuvo como objetivo verificar la presencia de indicadores de alfabetización científica en los discursos escritos y gráficos de un muestreo de alumnos de educación básica, mediante la implementación de una secuencia didáctica en la materia de ciencias naturales, empleando como tema generador de discusión, el uso de la Luz en la vida cotidiana. La metodología aplicada fue bajo el enfoque de investigación cualitativa teniendo como datos las respuestas obtenidas por diecisiete estudiantes. La secuencia didáctica implementada fue compuesta por etapas divididas en: (i) verificación de ideas previas de los alumnos por medio de la aplicación de cuestionarios de indagación; (ii) implementación de una secuencia didáctica sobre la temática en cuestión; (iii) seguimiento del aprendizaje de los alumnos a

partir de los registros escritos y gráficos. La encuesta fue realizada en un colegio de la ciudad Codó, Maranhão, Brasil, con niños de entre 10 y 11 años. Los datos se estudiaron mediante un análisis de contenido aplicado a los registros escritos y los dibujos hechos por los niños sujetos de esa investigación. Esto se hizo a partir de un esquema organizado en dos bloques analíticos que posibilitaron la identificación de cuatro indicadores de alfabetización científica. Para los registros gráficos (dibujos) se adoptaron modos semióticos de discursos: la cooperación y la especialización. Los resultados revelaron que los alumnos construyen sus redes de significados a partir de informaciones simplistas de las ciencias basadas principalmente por medio de la asociación de conceptos inherentes a sus vivencias cotidianas (sentido común). Sin embargo, se destaca la importancia de la valoración de las ideas previas de los alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, utilizadas en las clases de ciencias para el desarrollo y la apropiación de la argumentación científica.

**Palabras clave:** enseñanza, ciencias, alfabetización científica.



## Introdução

A atual sociedade está sendo marcada por avanços científicos e tecnológicos que estão influenciando a vida das pessoas nas mais diversas formas, implicando assim em novas características na maneira de ser e de viver individual e coletivamente. Em vista disso, a educação se torna um desafio e pontualmente, o ensino de ciências não vai responder as necessidades de uma alfabetização científica se restringir-se à apenas em explicar os conceitos científicos ou relatar descobertas e teorias descritivas, pois a necessidade é para além disso, uma vez o processo de ensinar tem função social de preparar os indivíduos a tomarem decisões e intervirem na sociedade onde vivem (MOREIRA, 2006; SANTOS, SCHNETZLER, 2003; CARLETTI, LORENZETTI, VIECHENESKI, 2012; SASSERON, 2015).

Nesse contexto, planejar o ensino de ciências carrega um papel específico, o de contribuir para que os alunos construam conhecimentos de ciências e avancem na autonomia no pensar e no agir, concebendo a relação de ensino e a forma de aprendizagem como uma relação entre sujeitos e, sobretudo, contribuir para que atinjam padrões mais elevados de alfabetização científica, dando outro formato nos questionamentos, proposições e tomadas de decisão (BRASIL, 1997, CARLETTI, LORENZETTI, VIECHENESKI, 2012).

A literatura específica defende que nos primeiros anos da fase escolar é de suma importância que seja dada a criança oportunidades de envolver-se em situações, onde ela possa testar hipóteses, questionar, experimentar, expor suas ideias e debater com as de outros (ROSA, PEREZ, DRUM, 2007). Nesse sentido, o professor tem o papel de proporcionar um ambiente propício a perguntas e reflexões, instigando os alunos a levantarem ideias e elaborar conceitos sobre as mutualidades entre o ser humano, fenômenos naturais, o meio ambiente e as tecnologias (SOBRAL, TEIXEIRA, 2001). De acordo com ROSA, PEREZ, DRUM (2007 p. 362):

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do

conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados.

Assim, defende-se um ensino de ciências nos primeiros anos de escolaridade ressaltando processos que levem à iniciação da alfabetização científica, proporcionando a elaboração dos primeiros significados sobre os elementos de mundo, dando a eles a possibilidade de compreender e atuar ativamente na sociedade em que se encontram inseridos (FERRACIOLI, 1999; VITORASSO, 2010; CHAGAS, SOVIERZOSKI, 2014).

## 1. Ideias Prévias dos Alunos e a Argumentação Científica no Ensino de Ciências

Ideias prévias dos alunos consistem em tudo aquilo que os aprendizes já trazem ao chegar em sala de aula, ou seja, todo o conjunto de saberes/conhecimentos/informações que eles carregam em seus imaginários e cognitivos, obtidos ao longo de suas vidas por meio de interações com o mundo natural e social, e que lhes servem como norteamento para a vida, bem como para situar-lhes no processo de aprendizagem escolar (CHAGAS, SOVIERZOSKI, 2014; MOREIRA, 2006; SOBRAL, TEIXEIRA, 2001).

A autora ALEGRO (2008) ao comentar sobre o percurso do processo de aprendizagem dos alunos, exalta o conhecimento prévio como o fator mais importante na determinação dinâmica do processo de ensino, pois este favorece e contribui para a valorização do conhecimento como indivíduo que aprende. CARLOS, SANTANA (2013) destacam ainda que quando os conhecimentos prévios dos alunos são tratados como parte do processo, a compreensão por parte dos mesmos se torna mais rápida e eficiente. Nesse sentido, entende-se que é preciso estabelecer uma relação entre os conhecimentos prévios dos alunos com a matéria a ser implementada em sala de aula, sempre relacionando com os saberes já

existentes. CHAGAS, SOVIERZOSKI (2014) destacam ainda que colocar o conhecimento prévio como ponto de partida para abordar um novo conhecimento, o professor contribui para o a construção de novos saberes, bem como proporcionar a expansão do conhecimento adquirido anteriormente, na perspectiva de construção de novos significados. Esse encaminhamento de ensino e de aprendizagem reflete o conceito de âncora, definido por Ausubel como uma compreensão específica que se edifica na ordenação cognitiva do indivíduo, permitindo-lhe dar sentido a novos conhecimentos que lhes são apresentados ou descobertos por eles mesmos (MOREIRA, 2006).

Pesquisas tem revelado que o emprego ou associação entre o que o indivíduo já sabe e o tema apresentado na aula de ciências das escolas do Ensino Fundamental ainda é, de maneira geral, uma prática tímida, logo simboliza uma potente barreira para a construção de significados para os alunos por meio do no ensino de ciências (HERNÁNDEZ, 1998; FERRACIOLI, 1999). Diante do exposto, defende-se que as vivências e experiências que o indivíduo traz consigo conseguem favorecer novas aprendizagens, portanto, é necessária uma atualização nas abordagens e metodologias educacionais, no sentido de aprimorar o nível de ensino aos alunos, ressaltando oportunidades para que expressem seus conhecimentos prévios e a partir deles ampliem os conhecimentos recebidos na escola no caminho de perceber o mundo, pensar e argumentar cientificamente (MOTA, PEREIRA, 2002; VITORASSO, 2010). No tocante ao saber argumentar cientificamente entende-se que esse processo só será possível quando os alunos estiverem constituídos de competências que levem ao saber refletir, criticar, sugerir, assegurar, examinar e aprimorar ideias desenvolvidas dentro de um ambiente em que o discurso pedagógico dê oportunidade para a construção e reconstrução das explicações vindas dos alunos, fazendo com que eles sejam capazes de defender suas convicções e tendo como suporte elementos advindos de constatações para além daqueles inerentes do fazer ciência empiricamente (COSTA, 2008; SANTOS, 2007; SASSERON, 2015).

Quando se pensa em desenvolver o ensinar ciências na perspectiva de construir a capacidade de argumentar cientificamente significa adentrar em um universo que tem a clara necessidade de criar condições de aprendizagem em um discurso particular, mas voltado para um contexto geral, sabendo assimilar uma estrutura específica com linguagem baseada em esquemas, fórmulas, tabelas, gráficos, diagramas, etc (SANTOS, 2007, CHASSOT, 2003). Segundo COSTA (2008) preparar os alunos para que saibam desenvolver argumentos científicos incorre na necessidade de demonstrar que “a construção do conhecimento científico é um processo em trânsito no qual as ciências são questionadas, e, muitas vezes, mudadas ou revistas”.

## **2. Indicadores de Alfabetização Científica em registros escritos e gráficos de alunos**

A escola tem a função de preparar o aluno para diversas situações da vida, por isso, deve delinear métodos de ensino mais significativos que despertem a autonomia dos estudantes e principalmente estimulem o interesse em aprender (SANTOS, SCHNETZLER, 2003; HERNÁNDEZ, 1998). No tocante ao conhecimento científico, a própria dinâmica da construção do saber científico já demonstrou que não existem leis e/ou teorias prontas e acabadas como verdades absolutas, e sim, a constante busca em relacionar os dados extraídos dos fenômenos da natureza para formular explicações e saberes, conformando-se em um movimento que envolve uma relação entre as ideias significativas culturalmente e as ideias anteriores relevantes da estrutura cognitiva (MOREIRA, 2006). Dessa forma, a ciência é o resultado desta construção cognitiva, da reflexão e da conexão das relações e da observação de causas, portanto, pode-se dizer que a construção do conhecimento se dá como uma constituição intrínseca da sociedade e conhecimento, ou seja, estruturação de saberes decorrentes de investigação científica, ideológica e filosófica (WERNECK, 2006).

No campo do ensino de ciências, a literatura específica defende que o professor deve propor

situações problematizadoras relacionando-as com o cotidiano dos alunos, em um movimento de proposta onde os estudantes explorem campos do saber dentro e fora da escola. Pontua-se também que os alunos devam aprender estimulados por diversas estratégias próprias do ensino de ciências como a busca, a ordenação, a análise, a interpretação e representação da informação, entre outros elementos no sentido de propiciar uma valorização na relação entre prática e teoria, e assim, transformar o aluno como protagonista da construção do seu conhecimento, bem como estimular a alfabetização científica (BRUM, SCHUHMACHER, 2014; HERNÁNDEZ, 1998).

O termo Alfabetização Científica é usado para expressar como ocorre a interação dos alunos com uma cultura baseada em saberes científicos, para uma nova forma de ler o mundo e seus desdobramentos, sob a luz de linguagem científica para o desenvolvimento de habilidades que expressem o saber e fazer científico (SASSERON, CARVALHO, 2010). SASSERON (2015) conceitua a Alfabetização Científica como sendo um processo contínuo, pois ela não finda em si mesma, assim como a própria ciência, e ao mesmo tempo deve estar constantemente em desenvolvimento, na busca de novos resultados pela análise de novas situações, da mesma forma, são esses patamares que perturbam os processos de construção de percepções e de posicionamentos e decisões, bem como salientam a necessária relação entre a sociedade e as distintas áreas de saberes ampliando seus universos e seus olhares analíticos.

A promoção de alfabetização científica nos primeiros anos escolares proporciona a construção das primeiras interpretações críticas sobre o mundo, portanto, auxilia para além de ampliar os conhecimentos dos alunos, mas também sua possibilidade de compreensão de mundo, de ampliação de cultura e participação ativa no círculo social do qual que se encontra inserido (CARLETTO, LORENZETTI, VIECHENESKI, 2012).

Com a finalidade de analisar nas diversas situações educacionais, como as habilidades e a

alfabetização científica estão sendo implementadas em salas de aulas de ciências desde as séries iniciais do ensino fundamental, SASSERON, CARVALHO (2008) propõem indicadores que vislumbram o processo de desenvolvimento da Alfabetização Científica, no tocante a construção da compreensão sobre temáticas em ciências naturais que se processam em sala de aula e pontuam o papel participativo dos estudantes na dinâmica da apropriação dos conteúdos curriculares propostos para as ciências.

Os indicadores de AC, segundo as autoras mencionadas encaixam-se nos seguintes tópicos: (a) do trabalho com os dados e com as informações disponíveis seja por meio da organização, da seriação e da classificação de informações; (b) do levantamento, classificação das informações e ao teste de hipóteses construídas pelos estudantes; (c) do raciocínio proporcional ultrapassando a demonstração da estrutura do pensamento, e estabelecimento de explicações sobre fenômenos em estudo, buscando justificativas para torná-las mais robustas e estabelecendo previsões delas advindas; (d) ao uso do raciocínio lógico que durante a investigação trata-se da exposição do pensamento de acordo com a forma como as ideias se desenvolvem, proporcionando a comunicação de ideias em situações de ensino e aprendizagem.

### **3. Ensino de ciências nas séries iniciais e os conceitos sobre fenômenos naturais**

Segundo os documentos legais que regem a educação nacional, o ensino de ciências nas séries iniciais deve fazer sentido para o aluno e assisti-lo no ressignificar o mundo físico, além de contribuir a reconhecer o seu papel ativo como sujeito nas decisões individuais e coletivas (BRASIL, 1997). Esse ensino deve então, apresentar-se para além do desenvolvimento do raciocínio lógico e racional do aluno, proporcionando a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem pela compreensão dos fatos do cotidiano e então levá-lo a resolução de problemas práticos (SANTOS, 2007).

Dessa forma, faz-se necessário que o ambiente de ensino apresente um espaço favorável a perguntas,

a reflexões e a investigação científica, dando aos alunos oportunidades para levantar conjecturas e construir conceitos sobre os fenômenos naturais, sobre os seres vivos e sobre as inter-relações entre o homem, o ambiente e desenvolvimento/uso de tecnologias (ROSA, PEREZ, DRUM, 2007). Ao estudar os fenômenos naturais dá-se aos alunos a possibilidade de relacionar os conhecimentos científicos já existentes à percepção do que acontece na natureza e ao seu redor. Diante disso, podem discutir suas observações pelo viés de explicações científicas, elaborar questionamentos, analisar sua relação com a natureza, a sociedade, a qualidade de vida, e comparar com os outros tipos de conhecimentos já presentes em suas ideias prévias (MARQUEZ, IZQUIERDO, ESPINET, 2003).

Entende-se, portanto, que ao se tratar o currículo de ciências priorizando o estudo de fenômenos naturais que ocorrem no espaço de vivência dos estudantes, como por exemplos, a chuva, as variações das marés, as ventanias, a emissão de luz entre outros temas, se cria oportunidades em potencial para aprendizado significativo como ponto de partida para que eles comecem a pensar na relação do homem com a natureza. O reconhecimento dos elementos da natureza e a correlação da ação do homem sobre eles contribuem para a formação de aspectos importantes na formação do indivíduo, assim, os fenômenos naturais pontuais devem ser verificados pelos estudantes para fazer com que elas identifiquem as relações com os fenômenos naturais do mundo (SANMARTI, 2014).

Baseado nessas discussões, acredita-se que o tema luz e suas propriedades é um conteúdo pouco abordado em salas de aulas de ciências nas séries iniciais das escolas brasileiras. A literatura relata uma maior incidência de abordagem deste tema presente no Ensino Médio (EM), e quando se trata da natureza da luz trabalhado no Ensino Fundamental, pesquisas divulgadas mostram que se resumem a exemplos utilizados no dia a dia dos estudantes que geralmente limitam-se a explicações no alcance do senso comum, utilizando pouco ou nada de conceitos físicos, químicos ou matemáticos. É neste

sentido que a questão norteadora desta investigação se configura no sentido de entender: *O que alunos do nível de Ensino Fundamental sabem sobre a luz que utilizam no seu cotidiano?* Ressalta-se que a curiosidade dos estudantes da faixa etária da fase regular deste nível de ensino (09 a 11 anos) é propulsante para as diversas formas de examinar e resolver situações problemas, e assim, favorece ao processo de alfabetização científica. Portanto, as atividades no ensino de ciências que estimulem indagações e interesses pelas explicações podem vir a ser fator de motivação para o trabalho tanto do professor como para o sucesso da apropriação de linguagem científica dos alunos.

#### 4. Percurso metodológico

O presente trabalho seguiu a perspectiva da pesquisa qualitativa, uma vez que se direcionou para verificação da construção do conhecimento de estudantes do Ensino Fundamental, interessando-se pontualmente nas interpretações dos participantes sobre o conceito e utilidade da luz em seus cotidianos. Ressaltamos que o trabalho teve como objetivo central levar os alunos a pensarem e nos revelarem o que entendem sobre a luz como fenômenos da natureza em seu cotidiano. Sob essa ótica, os aspectos dos procedimentos técnicos da pesquisa qualitativa consideram a influência interpretativa de crenças e valores sobre uma teoria, sobre um método e sobre a interpretação de resultados. (GÜNTHER, 2010; LUDKE, ANDRÉ, 2015; STRAUS, CORBIN, 2008).

Neste sentido, a pesquisa adentra nos preceitos de um estudo de caso, com o objetivo de identificar indicadores de alfabetização científica (IAC) no processo de aprendizagem durante as aulas de ciências, promovidas em escolas da cidade de Codó/Maranhão. Ressalta-se que o município de Codó se encontra localizado ao leste do estado do Maranhão em uma área conhecida e denominada como região dos cocais maranhenses, por conta de suas características ambientais peculiares. A cidade possui população estimada para 2018 de 122.597 habitantes, segundo dados divulgados pelo Instituto

Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O campo pontual da pesquisa constituiu-se por um grupo de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola situada na zona urbana da cidade de Codó-Maranhão.

Para coleta de dados, foi utilizado questionário semiestruturado para registro escrito e gráfico (desenhos) elaborados pelos sujeitos da pesquisa, aplicado em uma sequência didática sob a temática *luz e cotidiano*. Segundo GIL (2010) o questionário é um instrumento de investigação em que os sujeitos de pesquisa podem se expressar por meio de respostas abertas ou desenhos, sendo possível conhecer suas crenças e valores, opiniões, sentimentos e expectativas. Nessa ótica, a intenção do questionário desta pesquisa foi no sentido de verificar o processo de estruturação dos argumentos vindos das explicações dos estudantes a partir das ideias prévias sobre fenômenos da natureza, apontando indicadores de alfabetização científica (SASSERON, 2015). Ressalta-se que o tema luz no cotidiano foi escolhido por estar presente no rol de conteúdos dos programas curriculares dos alunos desse nível de ensino e ser normalmente trabalhado superficialmente. Pontualmente, intencionou-se verificar elementos, no tocante a indicadores de alfabetização científica em respostas que se direcionassem para abordagem de conceitos sobre conhecimento/uso e/ou sua função no cotidiano das pessoas.

Para análise dos dados e identificação IAC foi escolhida a técnica de extração dos significados explícitos e implícitos por análise de conteúdo das respostas apresentadas pelos estudantes, dando atenção as interações estabelecidas em situação de aprendizagem (BARDIN, 2002; FRANCO, 2008). A análise de conteúdo constitui-se em uma técnica prevista nos procedimentos de pesquisa qualitativa usada para retratar interpretativamente o conteúdo de todas variedades de documentos e textos, por retirada de unidades de significados dos conteúdos analisados (signos), estruturando uma descrição sistemática nos aspectos quanti e qualitativamente, levando a uma releitura das mensagens para além de uma leitura comum.

Portanto, a análise das respostas dos alunos seguiu-se por extração dos signos mais recorrentes que representassem as questões levantadas e estes foram agrupados em um sistema de categorias a partir de eixos de interesse de discussão e organizados em blocos de análise para verificação de presença de indicadores de alfabetização científica e a partir destes, buscou-se responder à questão de interesse desta pesquisa (SANMARTI, 2014; PIPETONE, 2012). Os blocos norteadores da análise dos dados basearam-se na perspectiva de temas que foram nomeados de: (i) Definição de luz; (ii) Importância da luz para o cotidiano. No quadro 01, demonstram-se os blocos criados nesta pesquisa e as perguntas que nortearam as respectivas discussões.

**Quadro 1.** Blocos de discussões propostos para a discussão do tema.

BLOCOS	I	II
TEMA DE DISCUSSÃO	Definição de luz: composição e fonte	Importância da luz para a vida
PERGUNTAS NORTEADORAS	O que é a luz? Faça um desenho justificando sua resposta.	Qual a importância da luz na vida das pessoas, dos animais e das plantas? Faça um desenho justificando sua resposta.

**Fonte:** autoras.

Como aporte para análise dos registros escritos dos alunos considerou-se a proposição de um dos eixos estruturantes das aulas de ciências para construção de AC, denominado por SASSERON (2015) como “*compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais*”. Sob esta ótica, fez-se uso de cinco indicadores de alfabetização científica, para verificar quais habilidades estão mais desenvolvidas nos alunos do EF, a saber: (i) raciocínio lógico; (ii) raciocínio proporcional, (iii) justificativa, (iv) previsão, (v) explicação. Segundo as autoras o raciocínio lógico corresponde ao modo como as ideias são expandidas e está intimamente relacionada a forma de

sua exposição. Já para o raciocínio proporcional compreende-se a estrutura de organização do pensamento a partir de variáveis e interdependências demonstradas entre elas. A justificativa aparece quando o aluno usa uma afirmação assegurada em uma garantia para o que é proposto. Já a previsão é explicitada quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que decorre de alguns acontecimentos e, por fim, a explicação é advinda quando o aluno lança mão de informações e hipóteses já levantadas.

No que se refere aos registros gráficos, buscou-se considerar dois elementos como parâmetros para referência no encaminhamento da especificação dos indicadores de alfabetização científica, a saber: *cooperação* e *especialização* (MARQUEZ, IZQUIERDO, ESPINET, 2003). Estes elementos nortearam a verificação da interdependência entre as duas formas de comunicação proposto aos alunos, escrita e desenho, entendendo-se que o desenho é mais uma forma de comunicação para construção de significados e explicação de fenômenos em que os alunos ao refletirem sobre luz podem demonstrar suas ideias extraídas dos meios em que vivem e frutos de escola, por isso, pode-se identificar outros indicadores além dos que já foram mencionados. A categoria *cooperação* manifestou-se quando um desenho reitera o que já foi dito de forma escrita, sem nenhuma informação adicional, portanto, apresentando a mesma função. Já a categoria *especialização* concerne para a apresentação de informações adicionais não demonstradas na parte escrita, complementando e melhorando o discurso escrito.

## 5. Resultados e discussões

Os resultados serão apresentados em duas seções. A primeira delas trará a análise do conteúdo das respostas escritas dos alunos e a segunda concentrará na análise dos desenhos elaborados por estes. Partiremos da caracterização dos sujeitos que buscou identificar as principais peculiaridades dos personagens desta pesquisa.

### 5.1 Caracterização dos Sujeitos

A pesquisa foi realizada no período de março a dezembro de 2017, tendo como participantes 17 alunos com idade entre 09 e 10 anos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental da cidade de Codó/ Maranhão. O tema *luz no cotidiano das pessoas* foi escolhido por que se tratar de um dos conteúdos que está presente no currículo da área de ciências e por muitas vezes trabalhados de forma superficial e pouco explorado, embora seja fenômeno diário na vida das pessoas.

Com o conhecimento e permissão da escola, os alunos-sujeitos desta pesquisa foram convidados a participar do trabalho, porém, ressalta-se que não houve nenhuma modificação na dinâmica de rotina de aulas dos alunos. Os dados desta pesquisa são oriundos de respostas de um questionário destinado a esses alunos contendo 03 questões, todas abertas, aplicadas após uma sequência didática desenvolvida em 12 aulas, com duração de 04 semanas, dentro da unidade didática denominada de “Terrestre: Produção do Ecossistema”. Pontua-se que os sujeitos desta pesquisa serão mencionados por letras do alfabeto português, seguidos de numeração por definição de grupo pelas análises.

Iniciou-se o trabalho apresentando a temática e lançando um questionamento-chave para as discussões intitulado de: *Luz é energia?* A metodologia aplicada para o início dos trabalhos foi por meio de discussões abertas e de uso de documentário como recurso audiovisual para que os alunos fossem incitados a refletirem sobre a temática de uma maneira geral. Ainda na primeira semana de trabalho foi discutido em sala de aula, as formas de energias para que os alunos compreendessem sobre a energia luminosa, energia no dia a dia e as transformações de energia. Nessa etapa, foi aplicada a primeira sessão de perguntas que corresponde ao primeiro bloco de análise. Na segunda semana de aula, solicitamos aos alunos que respondessem ao questionamento correspondente ao segundo bloco de análise e logo após abordamos os temas luz e visão, luz e sombras, energia térmica e calor. Na terceira e quarta semana,

os conteúdos trabalhados foram: efeitos do calor, condutores de calor, eletricidade e magnetismo e da mesma forma, iniciamos os trabalhos após os alunos terminarem a atividade proposta no segundo bloco de análise. Toda a sequência didática foi planejada pela equipe da pesquisa, com consentimento da professora da sala e sendo aplicada pela própria pesquisadora. Para este trabalho, foram analisados somente dados advindos das respostas escritas e gráfica dos alunos.

## 5.2 Análise dos Registros Escritos: Perguntas Norteadoras de Reflexão

Em relação à pergunta norteadora do bloco I e II para registro escrito, é importante esclarecer que a intenção principal destes blocos de análise foi verificar o nível argumentativo dos alunos presentes em suas informações pelas percepções sobre a luz utilizada no seu cotidiano associada à sua composição e funções. Tem-se ciência de que existem diferentes formas de se pensar sobre os fenômenos da natureza que estão presentes diariamente ao nosso redor e que alguns deles passam despercebidos por estarem naturalizados pelas pessoas e, portanto, não são fontes de questionamentos, como por exemplo, indagar-se do que é feito, ou ainda porquê do existir e/ou para quê existir. Esse panorama é corroborado por não se ter a cultura de associar o cotidiano e os fenômenos da natureza em aulas de ciências, conforme salienta muitas pesquisas da área de ensino de ciências.

Assim, verificou-se pela análise das respostas do bloco I – definição de luz: composição e fonte – que os alunos ao serem instigados para reflexão sobre a definição de luz e do que ela é feita, as suas respostas apontaram resultados em três direções, classificados em segmentos, a saber: (i) Luz com fonte natural sendo definida de “claridade” (48%), (ii) Luz com fonte artificial sendo nomeada de energia elétrica (10%), (iii) Respostas evasivas (42%). Os signos que remeteram a luz natural, os alunos e alunas explicaram que essa luz é uma espécie de “fenômeno” que gera uma “claridade”,

portanto é uma luz “*natural que tem como fonte a natureza*”, por que pode ser vinda do sol (22%) ou vinda de outros caminhos como por exemplo, razões de cunho religioso (26%). Já sobre a luz artificial, a definição dada pelos estudantes, um pouco menos comentada, porém, explica que essa luz “*ilumina*”, e que é uma fonte artificial advinda de tecnologia gerada pelo homem (10%).

É importante ressaltar que houve também uma quantidade significativa de respostas consideradas pela análise das autoras como evasivas no primeiro bloco de perguntas, tendo um percentual de 42%. Chamou-se de respostas evasivas aquelas que não fazem referência ou sentido significativo perante as perguntas feitas, ou seja, foram incoerentes ou distantes de entendimento mínimo e básico dos fenômenos investigados. Este fato nos remete a pensar que os alunos chegados no nível do ensino fundamental não são instigados a pensar criticamente sobre assuntos que envolvem ciências presente nos seus cotidianos, portanto, nunca tiveram reflexões sobre o tema em questão (e outros), mesmo tendo um leque de alternativas bem visíveis ao seu redor. Este é uma percepção preocupante, pois denota a falta de correção entre o que se estuda em ciências desde cedo e o conhecimento que se aplica no cotidiano do sujeito em formação.

Em relação ao segundo bloco II - a importância da luz para a vida - os alunos responderam ao questionamento fazendo referência a função da luz a partir da ideia apontada sobre a concepção de definição de luz (mostrada no primeiro bloco), e daí, organizaram seus discursos na direção dos segmentos luz natural e luz artificial. Dessa forma, foi detectado como signo mais recorrente citado por todos os alunos e toda as alunas que a luz natural que é a luz solar tem sua importância baseada na função de diferenciar o dia da noite (52%) e de possibilitar atividades como brincar (44%), enxergar (22%), estudar (16%), passear (10%), dar vida a plantas (8%). Já a Luz Artificial (luz elétrica) tem sua importância marcada por *ajudar o homem* (48%), ser uma necessidade do homem como motivo maior de sua existência e como a luz natural possibilita

as mesmas atividades exceto dar vida para plantas, pois essa seria exclusiva para luz natural.

Outros pontos marcantes que foram identificados nas citações dos estudantes é que eles e elas entendem que a energia elétrica foi feita pelo homem decorrente de estudos e de avanços científicos (12%) e que está presente em toda as casas e locais de convivência humana (89%). Nesse último ponto, 11% dos alunos indicaram que algumas residências não têm este tipo de energia, mas não souberam explicar o porquê. De uma maneira geral, não foi mencionado por nenhum aluno e nenhuma aluna a composição, origem e formas de recepção deste tipo de luz.

Compreendeu-se que a percepção de luz artificial dos alunos tem relação direta com a perspectiva da ciência, tecnologia e sociedade, uma vez que os registros escritos revelam a luz fazendo parte de um contexto autêntico e dinâmico como o homem numa inter-relação que mostra compreensão natural de mundo e a tecnologia aplicada ao meio social, portanto a função da luz elétrica ultrapassa a função de “iluminar/clarear” algum ambiente. Segundo CARMO (2017) viver em um ambiente onde não existem lâmpadas, portas, janelas e nada que dê acesso ao universo exterior, seria assim caracterizado como um lugar triste e obscuro. No que tange a construção social e científica do conhecimento dos estudantes sobre o conteúdo de luz, de uma maneira geral, entendeu-se que o discurso se trata de uma percepção ainda rasa e mais concentrada no senso comum.

Pontua-se ainda que os instrumentos/recursos didáticos utilizados na escola, como por exemplo, os livros de ciências das series iniciais definem de maneira geral que o sol é a principal fonte de energia da terra, além de fornecer luz e calor para o planeta. Segundo FRACALANZA, NETO (2006) os livros didáticos trabalham em seus textos e figuras questões importantes para a construção de conceitos e explicações sobre fenômenos naturais como formação de padrões climáticos, o aquecimento dos mares, a formação de correntes oceânicas e o movimento da atmosfera, logo, é compreensível o entendimento dos alunos ao associarem principalmente a luz

como algo que venha da natureza e que proporciona vida e benefícios aos seres vivos (animais, vegetais e seres humanos). A tabela 1 demonstra os indicadores sistematizados na interpretação dos argumentos contidos nas falas dos alunos.

### **5.2.1 Análise dos Desenhos Elaborados pelos Alunos e Correlação com o Discurso Escrito**

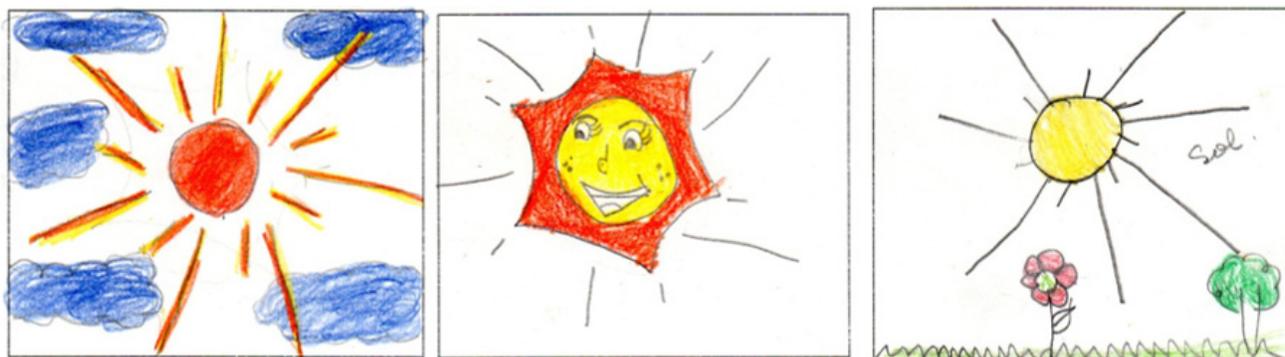
No que diz respeito aos desenhos solicitados aos alunos buscou-se identificar as informações acrescidas às respostas para se ter um panorama mais completo da construção dos seus argumentos sobre o tema em questão, adotando dois tipos de relação entre os modos semióticos de discurso: a cooperação e a especialização (MÁRQUEZ, IZQUIERDO, ESPINET, 2003). Assim, nesta sessão analisar-se-á as respostas dos alunos fazendo alusão a forma de comunicação por desenhos, ou seja, além da resposta escrita, atentou-se para o quê as imagens estruturadas nos desenhos dos alunos adicionavam às suas respostas escritas, pelo viés da cooperação ou da especialização. Vários autores defendem o uso de variadas estratégias de ensino para auxiliar no processo de aprendizagem, incluindo nesse universo o uso de desenhos como esquema para clarificar ideias e/ou complementar entendimento sobre informações que se pretende apresentar, uma vez que fazer uso somente da escrita é mais efetivo quando os alunos já têm uma ideia organizada sobre o assunto em desenvolvimento (SANMARTI, 2014; MARQUEZ, IZQUIERDO, ESPINET, 2003).

O bloco I, que tratou da definição de luz, os resultados observados pelos desenhos dos alunos enquadraram-se nos mesmos segmentos de definição relatados no discurso escrito, referindo-se a luz natural e luz artificial, numa proporção de 94% e 64%, respectivamente. Em relação a luz natural, os desenhos apresentam-se integralmente no modo da categoria denominada de cooperação, uma vez que retratam unicamente o sol, como promotor da luz solar, conforme comentado no discurso escrito, não sendo acrescido nenhuma outra informação complementar (Figura 1).

No que se refere a luz artificial, alguns desenhos se apresentam nas duas categorias de análise, da seguinte forma: 58% cooperação, 17% especialização. No campo da especialização, assinala-se, por exemplo, os desenhos dos alunos A1, A2 e A3 que especializam os discursos propostos no texto escrito quando colocam nos desenhos os aparelhos domésticos em funcionamento, em ambientes definidos nas residências, ressaltando expressões de felicidade dos usuários e sendo utilizada mesmo na presença da luz natural (Figura 2). Ressalta-se ainda que, alguns alunos não se expressaram por meio de desenhos, ou seja, não apresentaram os desenhos solicitados, portanto não se encaixaram no contexto dessas discussões.

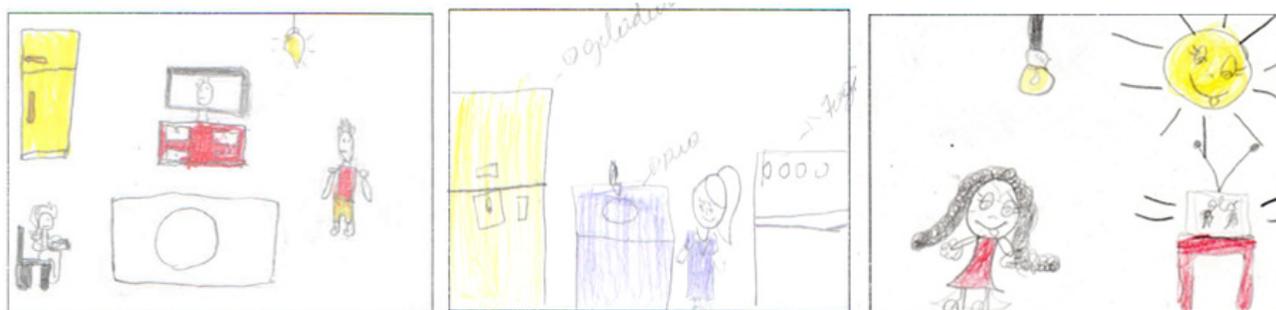
No que se refere ao Bloco II, os resultados obtidos pelas análises dos desenhos revelaram três

encaminhamentos nas respostas dos alunos em relação ao entendimento da importância da luz, inseridos nas mesmas categorias advindas dos registros escritos: luz natural e de luz artificial. Nesse sentido, subcategorizou-se os signos mais recorrentes em três grupos, conceituando-os por grupo A, grupo B e grupo C, em uma dimensão analítica denominada de *para quem é a importância da luz*. Sendo assim, 41% (7) dos desenhos fizeram menção a importância da luz para as atividades cotidianas do homem - Grupo A (figura 3), 36% (6) apontaram para a necessidade das plantas - Grupo B (figura 4) e 23% (4) direcionadas aos animais - Grupo C (figura 5). Para retratar as discussões, selecionamos os desenhos de 03 alunos, sendo um de cada grupo já referido, conforme mostra a figura 3.



**Figura 1.** Desenhos dos alunos que representam o grupo 1 do Bloco I (desenhos que promovem o Sol como a única forma de luz natural).

**Fonte:** autoras.



**Figura 2.** Desenhos dos alunos que representam o grupo 2 do Bloco I (desenhos que relatam sobre a luz artificial na ou fora da presença da luz natural).

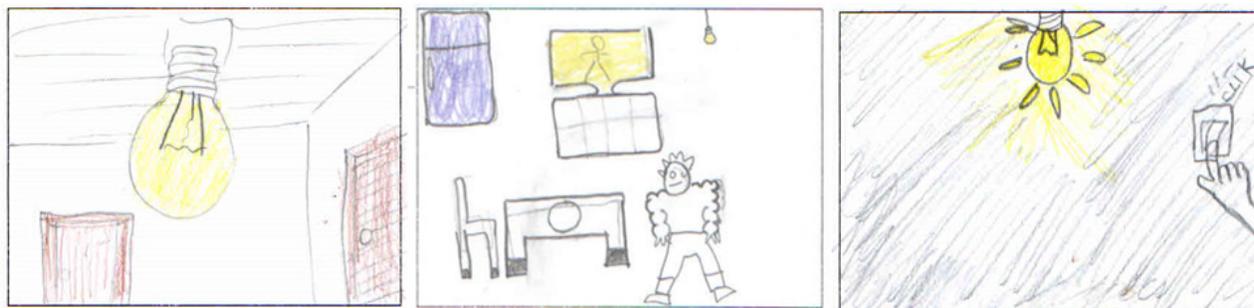
**Fonte:** autoras.

O grupo A que teve 41% dos desenhos com alusão ao homem, salientou proporção quantitativa relacionada as definições de luz da seguinte forma: natural (23%) e artificial (76%). Nos que se referem a luz natural, todos foram considerados como desenhos de cooperação uma vez que, assim como revelaram os registros escritos, a luz natural aparece no convívio com a natureza, nos momentos de lazer e para diferenciação entre o dia e noite. Já os que fizeram alusão a luz artificial, apenas dois desenhos especializaram as informações escritas, como no caso do desenho pertencente ao aluno A1 que representa essa importância da luz elétrica retratando as atividades diárias e o conforto proporcionada pela presença da luz. No registro deste aluno percebe-se a clara intensão de demonstrar a iluminação por energia artificial para usufruir de comodidade e dos aparatos tecnológicos de funções domésticas, como a iluminação de interior de casa, assistência a televisão e congelamento de alimentos.

Já no grupo B, pontua-se que não foi observado relato gráfico que remetesse a luz artificial, logo os desenhos centraram-se por retratar a importância da luz natural para a vida das plantas, representando 36% das citações dos alunos. O desenho do aluno B3, por exemplo, evidencia a luz solar atuando ou favorecendo no crescimento e desenvolvimento das árvores, flores e gramas. Entendeu-se que o aluno associou este fato pelos estudos já desenvolvidos em séries anteriores que assinalaram a intervenção da luz para crescimento e presença de tipos de vida, como a germinação da semente, por exemplo. Os detalhes presentes nesse desenho revelaram que o aluno foi

minucioso ao representar outros fatores ambientais favoráveis ao desenvolvimento das plantas para além da luz, como *água, solo e ar*, portanto, o aluno especializa o desenho somando à informação escrita. Os desenhos, de modo geral, podem ser considerados como uma descrição de inter-relação da natureza com elementos em que a luz promove vida e que compõem um ambiente agradável pela presença de outros seres vivos, como por exemplo, borboletas e pássaros. Em relação a proporção das categorias de análise, considerou-se que somente o desenho do aluno B3 foi considerado na categoria de especialização e os outros foram entendidos como de cooperação.

E por fim, o grupo C, que se configurou pelos desenhos que associaram a importância da luz aos animais, com 23% das menções gráficas. Percebeu-se que assim como no grupo B, os desenhos somente fizeram alusão a *luz natural* quando se referenciam a importância da luz para os animais. A análise revelou que todos desenhos se enquadraram na categoria de especialização, uma vez que os desenhos foram além do que os registros escritos detalharam sobre a luz natural para os animais. Dessas especificidades, a que ganhou destaque foi a que fez referência a alimentação dos animais sob a luz natural ou devido a presença da luz natural, ou seja, os alunos perceberam que a incidência da luz no cotidiano dos animais possibilita uma dinâmica na natureza que em consequência fornece alimentos aos animais através do consumo das plantas, que são elementos necessários à sua sobrevivência, como é representado pelo desenho do aluno C4.



**Figura 3.** Desenhos dos alunos que representam o grupo A.

Fonte: autoras.



Figura 4. Desenhos dos alunos que representam o grupo B.

Fonte: autoras.



Figura 5. Desenhos dos alunos que representam o grupo C.

Fonte: autoras.

Sobre a correlação entre as categorias de análise trabalhadas nas duas formas de registros dos alunos, *escrita* e *desenho*, a tabela 1 revela a observação que aflorou da perspectiva de busca de um olhar que relacionasse os indicadores de alfabetização científica constatados nos textos escritos e os utilizados para classificar os desenhos elaborados por eles sob a ótica de uma semiótica social (MARQUEZ, IZQUEIRDO, ESPINET, 2003). Nesse contexto, dentre os indicadores científicos identificados nos textos dos alunos, aquele denominado de *Explicação* foi o que mais se mostrou presente nos registros escritos dos alunos, com 29% de frequência nos textos dos estudantes, seguidos por *Previsão* (28%), *Raciocínio Lógico* (24%) e *Justificativa* (18%). Percebeu-se que os registros dos alunos seguiram, de uma maneira geral, uma mesma linha qualitativa, com pouca variação entre eles, em relação a profundidade e complexidade na estruturação dos textos e onde a

percepção cotidiana sobre luz caminhou mais no sentido do senso comum, com revelação do reconhecimento de necessidade de luz para a vida ou como artefato tecnológico usado pelo homem, mais sem citar a luz como feito pelo homem. Entendeu-se que o discurso carente em saberes científicos pode estar atrelado a pouca idade dos alunos e na falta de costume em expressar reflexões advindas de outros métodos de ensino de ciências, bem como a escassez de estímulos de discussão de cunho científico. SASSERON, CARVALHO (2010) perceberam em análise de textos dos alunos do Ensino fundamental - 1ª Etapa após uma sequência didática monitorada que os registros escritos dos alunos são ainda pouco desenvolvidos em seus argumentos, devido a idade e conseqüentemente pouca familiaridade com a língua escrita e assim, menos da metade dos textos analisados por elas, apresentou de dois ou três indicadores de alfabetização científica.

Ressalta-se que os dados analisados demonstraram que foi na parte de textos escritos dos alunos que se identificou o indicador de maior expressão – o de *Explicação*. Outro ponto a ser levado em consideração é que se constatou desenhos tanto na vertente *Cooperativa* (92%) como de *Especialização* (8%). Os demais grupos centraram-se somente na perspectiva de desenhos de cunho *Cooperativo*, como mostra a Tabela 1. A análise quantitativa demonstra que embora os desenhos construídos pelos alunos tenham apontado exemplificações e informações mais claras do pensamento deles sobre o assunto em questão, mas as informações classificadas como especializadas ainda são rasas quando se espera mais dados em uma outra forma de comunicação, ou seja, a comunicação gráfica complementa pontos que a linguagem escrita não alcança, só que não vai muito além do que o discurso escrito já antecipa.

Essa é uma questão que merece atenção quando se pensa que as formas de comunicação dos alunos retratam seus níveis argumentativos, e quando não se tem muita diferenciação entre elas, logo remete-se que os alunos podem não estar tendo nos seus processos educativos práticas reflexivas que ultrapassem a assimilação e reprodução mecânica de conceitos e suscitem criticidade sobre eventos naturais e, muito menos fazendo correlação com no momento de aquisição de conhecimento

científico. Lembrando ainda que o próprio conceito de alfabetização científica converge para uma busca de extração de significados para proveito dos conhecimentos científicos, extrapolando o costume das memorizações e reproduções de conceitos científicos, aleatórios e sem sentido para os alunos, entende-se que os alunos mostram potencial para assimilar conhecimentos, mas ainda não satisfazem os preceitos de inclusão em um processo de alfabetização científica propriamente dita.

## 6. Considerações finais

Tendo em vista que a intenção desta pesquisa foi fazer uma verificação panorâmica dos argumentos dos alunos advindos de suas ideias prévias e potencializados com estratégia didático pedagógica que ressaltem reflexões e discussões na sala de aula para identificação de indícios de alfabetização científica, defende-se que a aula de ciências, enquanto componente que tem a função de trabalhar a apropriação de conteúdo científico tem um rico campo de possibilidade de fazer com que os alunos de idades dentro da pré-adolescência adentrem num universo de estudos científicos com a identificação e interpretação do mesmo, aproximando a visão crítica do saber científico com os acontecimentos do dia a dia que envolvem ciência, tecnologia e sociedade.

**Tabela 1.** Relações dos indicadores de alfabetização científica presentes nas produções escritas e gráficas dos alunos.

Indicador de AC	Frequência do Indicador	Relação Escrita e Desenho	Citação dos textos analisados
Justificativa	18%	Cooperação (98%)	“É uma fonte de energia que Deus criou”. (Aluno B1)
Raciocínio Lógico	24%	Cooperação (100%)	“A luz serve para iluminar os lugares.... porque sem a luz nós ficaremos sem ver as coisas”. (Aluno R2)
Previsão	28%	Cooperação (70%)	“Sem a luz, as plantas não crescem e os animais ficam sem alimento”. (Aluno E1)
Explicação	29%	Cooperação (92%) e Especialização (8%)	“O Sol serve para clarear o dia e diferenciar dia de noite” (Aluno E1) “A luz é um <i>objeto</i> que serve para iluminar as coisas”. (Aluno P3)

Fonte: autoras.

Quando se propõe estudo sobre luz no cotidiano para aprendizes do 5º ano do Ensino Fundamental, não se espera que os alunos construam conceitos de alto grau de complexidade, ou criem intimidade com fórmulas e equações físicas de eletricidade ou ainda saibam identificar o fenômeno no seu contexto tecnológico, porém, saber discernir e organizar seus resultados com vistas para além do senso comum e fazer correlações com a sociedade a partir de observações analíticas são oportunidades que trabalham habilidades contribuirão para os estudos subsequentes. Nesse sentido, concorda-se com SANTOS, SCHNETZLER (2003) quando sugerem que o ensino de ciência deva ser aquele que se volte para “[...] uma organização conceitual centrada em temas sociais, pelo desenvolvimento de atitudes de julgamento, por uma concepção de ciências voltada o interesse social, visando compreender as implicações sociais do conhecimento científico”.

Diante disso, a análise da qualidade dos argumentos dos alunos baseado na metodologia proposta por SASSERON, CARVALHO (2010), tendo os indicadores de alfabetização científica em uma perspectiva de correlação entre duas perspectivas de comunicação: a escrita e a gráfica, podem além de ajudar no trabalho do professor na busca de seus objetivos de ensino, principalmente, levam o aluno a gerenciar suas formas de organizar a compreensão nas questões que envolvem ciência e o mundo que o cercam. SASSERON, CARVALHO (2010) afirmam que a utilização dessas duas formas de discurso no trabalho de desenvolvimento de argumentação científica com alunos que ainda não sabem expor suas ideias por outras formas de comunicação, atuam como forma de auxiliar na exposição e compreensão dos significados reforçando e complementando o entendimento sobre os enunciados.

Os resultados mostraram que os alunos identificaram e diferenciam os tipos de luz que eles convivem e estão presente nos seu dia a dia, e por isso entendem que sem a luz natural e/ou artificial não há ser vivo, justificando-as, principalmente pela identificação das relações mútuas entre a luz natural como a luz artificial com os seres vivos que, direta

ou indiretamente, é necessária para sobreviverem. Ressalta-se que as ideias argumentadas pelos alunos, mostrou-se pela proximidade das porcentagens dos indicadores de alfabetização científica, a *explicação* (29%) e *previsão* (28%) que as estruturas de diálogo deles podem ter um potencial a ser desenvolvido, sabendo-se fazer de forma eficiente a aproximação com os saberes e habilidades peculiares do universo científico.

Desta maneira, suscitar discussões sobre o trato do desenvolvimento argumentativo dentro de sala de aula por meio de ações que trabalhem com os alunos elementos que associam fenômenos naturais e/ou científicos com aqueles que estão presentes no cotidiano das pessoas e estimular as várias forma de comunicação podem promover estudos sobre o desenvolvimento intelectual dos estudantes, além do que pesquisas desenvolvidas nessa área podem auxiliar o professor de ciências a direcionar seus trabalhos docentes no sentido de melhorias em metodologias do ensino de ciências desde as series iniciais.

## 7. Referências Bibliográficas

- ALEGRO, A.C.R. Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio. **Antíteses**, Londrina, v. 1, n. 2, pp. 539-541. Jul.-dez. de 2008.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Edições 70. Lisboa: Portugal. 2002.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução e Ciências Naturais**. MEC/SEF. Brasília: Brasil. 1997.
- BRUM, P.W.; SCHUHMACHER, E. O tema solo no Ensino Fundamental: Concepções Alternativas dos estudantes sobre as implicações de Sustentabilidade. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 9, n. 1, pp 50-61, 2014.
- CARLETTO, M.R.; LORENZETTI, L.; VIECHENESKI, J. P. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 7, n. 3, pp. 853-876, 2012.

- CARLOS, E.J.; SANTANA, M.F. Regularidades e Dispersões no Discurso da Aprendizagem Significativa em David Ausubel e Paulo Freire. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 3, pp. 12-22. 2013.
- CARMO, J.F. Iluminação natural e iluminação artificial nos interiores residenciais. **Revista Especialize On-line**, Goiânia, v. 1, n. 14, pp 1-16, dezembro 2017.
- CHAGAS, J.J.T.; SOVIERZOSKI, H.H. Um diálogo sobre aprendizagem significativa, conhecimento prévio e ensino de ciências. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 4, pp. 37-52, 2014.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, pp.89-100, jan-abr de 2003.
- COSTA, A. Desenvolver a capacidade de argumentação dos estudantes: um objectivo pedagógico fundamental. **Revista Iberoamericana de Educación**, Madrid, v. 46, n. 5, pp 1-8, junho de 2008.
- FERRACIOLI, L. Aspectos da Construção do Conhecimento e da Aprendizagem na Obra de Piaget. **Cad. Cat. Ens. Fís**, Florianópolis, v. 16, n. 2, pp. 180-194, ago de 1999.
- FRACALANZA, H.; NETO, J.M. **O livro Didático de Ciências no Brasil**. Komedi. Campinas: Brasil. 2006.
- FRANCO, M.L.P.B. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Líber Livro. Brasília: Brasil. 2008.
- GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Atlas. São Paulo: Brasil. 2010.
- GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: Esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, pp. 201-210. Mai-Ago 2006.
- HERNÁNDEZ, F. **Transgressão e Mudança na Educação – Os projetos de trabalho**. Artmed. Porto Alegre: Brasil. 1998.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. EPU. São Paulo: Brasil. 1986.
- MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua. **Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 21, n. 3, 371-386, 2003.
- MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Editora da Universidade de Brasília. Brasília: Brasil. 2006.
- MOTA, M.S.G.; PEREIRA, F.E.L. **Desenvolvimento e Aprendizagem: Processo de Construção do Conhecimento e Desenvolvimento Mental do Indivíduo**, 2002. Curso de Especialização em Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio na Modalidade EJA. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc\\_desenvolvimento.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_desenvolvimento.pdf)>.
- PIPITONE, M.C. **Visión del profesorado sobre la implementación de una nueva asignatura: ciencias para el mundo contemporáneo**. 340f. Tese de Doutorado. Departament de Didàctica de la Matemàtica i de les Ciències Experimentals. Universidade Autònoma de Barcelona. Bellaterra, dezembro, 2012.
- ROSA, C.W.; PEREZ, C.A.S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 9, pp. 7-25. 2007.
- SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Síntesis Educación. Madrid: España. 2014. 384 pp.
- SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, pp 574-492, set-dez 2007.
- SANTOS, W.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3a. ed. Ed. Unijuí. Ijuí: Brasil. 2003.
- SASSERON, L.H. Alfabetização Científica, Ensino por investigação e argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, pp. 49-67. Novembro, 2015.

- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, pp. 333-352. 2008.
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, vol. 10, n. 2, 2010.
- SOBRAL, A.C.M.B.; TEIXEIRA, F.M. **Conhecimentos Prévios: Investigando como são utilizados pelos professores de Ciências das Séries Iniciais do Ensino Fundamental**. In: Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC, Florianópolis, v. 1, pp. 1-11. 2007.
- STRAUS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Tradução DE OLIVEIRA DA ROCHA, L. 2a. ed. Artmed. Porto Alegre: Brasil. 2008.
- VITORASSO, M.E.K. **Conhecimentos Prévios: Concepções de dois professores de uma escola particular da cidade de São Paulo**. 49f. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Monografia - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.
- WERNECK, V.R. Sobre o processo de construção do conhecimento: O papel do ensino e da pesquisa. **Ensaio: Aval. Pol. Públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 51, pp. 173-196. Abr.-jun. 2006.