



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL  
FACULDADE DE PEDAGOGIA**

**JOSIANE LIMA DE AMORIM**

**O DESENHO E A ESCRITA COMO ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO DA  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: Análises das produções dos alunos do Clube  
de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”**

**Castanhal – PA  
2018**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL  
FACULDADE DE PEDAGOGIA**

**JOSIANE LIMA DE AMORIM**

**O DESENHO E A ESCRITA COMO ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO DA  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: Análises das produções dos alunos do Clube  
de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”**

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido à Banca Examinadora da Faculdade de Pedagogia do Campus Universitário de Castanhal, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Licenciada Plena em Pedagogia.

Orientador: Dr. João Manoel da Silva Malheiro

Coorientadora: Me. Willa Nayana Corrêa Almeida

**Castanhal – PA  
2018**

JOSIANE LIMA DE AMORIM

**O DESENHO E A ESCRITA COMO ELEMENTOS DA CONSTRUÇÃO DA  
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: Análises das produções dos alunos do Clube  
de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”**

Trabalho de Conclusão de Curso, submetido  
à Banca Examinadora da Faculdade de  
Pedagogia do Campus Universitário de  
Castanhal, como requisito parcial para a  
obtenção do Grau de Licenciada Plena em  
Pedagogia.

Orientador: Dr. João Manoel da Silva  
Malheiro

Coorientadora: Me. Willa Nayana Corrêa  
Almeida

Data da avaliação: 31 de Agosto de 2018

Conceito: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Orientador  
(Presidente): \_\_\_\_\_  
Dr. João Manoel da Silva Malheiro  
Faculdade de Pedagogia – UFPA

Coorientadora: \_\_\_\_\_  
Msc. Willa Nayana Corrêa Almeida  
Doutoranda PPGECEM-UFPA

Membro: \_\_\_\_\_  
Dr. Eula Regina Lima Nascimento  
Faculdade de Pedagogia - UFPA

Membro: \_\_\_\_\_  
Msc. Antônia Ediele de Freitas Coelho  
Doutoranda PPGECEM-UFPA

Membro: \_\_\_\_\_  
Msc. Marinalva Soares de Araújo  
Mestranda PPGEAA-UFPA

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por cada dia me dá forças, iluminar meus passos, dando-me sabedoria para superar cada dificuldade ao longo do caminho percorrido, possibilitando-me alcançar objetivos, sem ele em minha vida nada seria possível.

A Universidade Federal do Pará, pela oportunidade de realizar este curso. Aos professores do curso de Pedagogia por todo o conhecimento compartilhado que foi significativo para minha formação enquanto educadora.

Sou grata ao professor João Malheiro e em especial a minha coorientadora Willa Almeida por todo apoio, disponibilidade e orientações na construção deste trabalho, pelos seus conselhos que tanto me ajudaram, não tenho palavras para agradecê-la. A minha amiga Ediele, que também contribuiu neste.

Aos meus pais, Ana Lúcia e Raimundo Xavier, pelo apoio em todos os momentos de minha vida.

As minhas amigas de classe, Cláudia Daniele, Elizama, Jéssica, Tatiana e Tacyana pelos momentos de estudo e de descontração nessa trajetória acadêmica.

Ao PIBEX pelo auxílio financeiro, e pela oportunidade de muitos aprendizados através do projeto do Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar de que forma o desenho e escrita, desenvolvidos em uma atividade experimental investigativa, contribuem para o processo de Alfabetização Científica dos alunos participantes do Clube de Ciências "Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz" na UFPA/Castanhal. Esta investigação está fundamentada em uma abordagem qualitativa, a mesma foi realizada a partir dos registros de desenho e escrita dos alunos, desenvolvidos na experiência do "problema da peneira", em que procuramos identificar os Indicadores de Alfabetização Científica proposto por Sasseron (2008). Os alunos demonstraram por meio dos registros a construção do conhecimento científico, pois as análises mostram que os alunos produziram desenhos e textos expondo o que compreenderam na atividade experimental, como organizaram suas ideias, bem como representaram o raciocínio ao desenvolverem explicações para as causas do fenômeno estudado. Desse modo, conclui-se que ao verificarmos os indicadores nos registros dos educandos, evidenciam que estão engajados no processo de Alfabetização Científica.

**Palavras-Chaves:** Ensino de Ciências. Alfabetização Científica. Escrita e desenho. Clube de Ciências.

## ABSTRACT

This study aims to examine how the design and writing, developed on an experimental investigative activity, contribute to the process of Scientific Literacy of students participating in the Science Club "Prof. Dr. W. P Cristovam Diniz" in UFPA / Castanhal. This research is based on a qualitative approach, the same was carried out from design registrations and writing of students, developed the experience of the "problem of the sieve", we seek to identify the Scientific Literacy indicators proposed by Sasseron (2008). Students demonstrated through records the construction of scientific knowledge, because the analyzes show that the students produced drawings and texts exposing what comprised the experimental activity, such as organized their ideas as well as represented the reasoning to develop explanations for the causes of the phenomenon studied. Thus, we conclude that when we check the indicators in the students' records, they show that they are engaged in the process of Scientific Literacy.

**Keywords:** Science Teaching. Scientific Literacy. Writing and drawing. Science Club.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de representação dos indicadores .....	21
Figura 2: Registro do aluno A1 .....	46
Figura 3: Registro do aluno A2.....	47
Figura 4: Registro do aluno A8.....	48
Figura 5: Registro do aluno A9.....	50
Figura 6: Registro do aluno A10.....	51
Figura 7: Registro do aluno A11 .....	52
Figura 8: Registro do aluno A12.....	53

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
A (1, 2, .)	Identificação dos alunos envolvidos na pesquisa
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PRISE	Programa de Ingresso Seriado
PROSEL	Processo Seletivo
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
UFPA	Universidade Federal do Pará
UEPA	Universidade Estadual do Pará

## SUMÁRIO

<b>UM BREVE HISTÓRICO DE TRAJETÓRIAS CURSADAS E EXPERIÊNCIAS VIVIDAS: CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA.....</b>	<b>10</b>
<b>1 – A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCRITA E DESENHO .....</b>	<b>17</b>
1.1 – A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E SEUS INDICADORES.....	17
1.2 – A ESCRITA E O DESENHO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM .....	22
1.3 – A ESCRITA E O DESENHO COMO INSTRUMENTOS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA .....	26
<b>2 – METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
2.1 - ASPECTOS METODOLÓGICOS .....	32
2.2 - CLUBE DE CIÊNCIAS “PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ” .....	35
2.3 - A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA: O PROBLEMA DA PENEIRA .....	41
<b>3 – ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>45</b>
3.1- CATEGORIA DESENHO .....	45
3.2- CATEGORIA ESCRITA .....	48
3.3- CATEGORIA ESCRITA E DESENHO.....	49
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>55</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>57</b>

## **UM BREVE HISTÓRICO DE TRAJETÓRIAS CURSADAS E EXPERIÊNCIAS VIVIDAS: CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA**

Nóbrega e Magalhães (2012, p. 69) afirmam que “uma narrativa pode ser definida como sendo um método de recapitular experiências passadas, combinando uma sequência verbal de orações com uma sequência de fatos que (infere-se) ocorreram de fato”

Benjamin (1994, p. 205) defende que o relato de experiências “é uma forma artesanal de comunicação. [...] Ela mergulha a coisa na vida do narrador para em seguida retirá-la dele”. Desse modo, a narrativa permite transmitir situações que ocorreram, mas para além de uma simples informação, esta tem a marca e a personalidade do narrador que descreve sua história.

Inicialmente, apresentarei uma pequena narrativa da minha história de vida, evidenciando o trajeto percorrido até à universidade “[...] descrevendo, por palavras, os fatos e acontecimentos que contribuíram para que esta pesquisa pudesse ser realizada, considerando o intercâmbio de diversificadas Habilidades que colaboraram para que surgisse tal objeto de estudo” (COELHO, 2016, p.17). E nesse sentido, pretendo enfatizar neste trabalho as vivências e reflexões construídas ao longo de minha caminhada.

Nasci em 1993 na cidade de Santa Isabel do Pará, conhecida como “a cidade dos igarapés”, com belezas naturais e pontos históricos.

Meus genitores não tiveram um grau de instrução elevado, apenas o Ensino Fundamental incompleto, meu pai, Raimundo Xavier de Amorim, desde criança e início da adolescência trabalhava de ajudante de pedreiro, assim aprendeu a profissão. Durante muito tempo a exerceu, mas por causa de problemas de saúde teve que deixar o ofício e optar por outra maneira para garantir nosso sustento, montando, então, um pequeno comércio e passando trabalhar como autônomo.

Já minha mãe, Ana Lúcia Lima de Amorim, trabalhava em casa de famílias até o seu casamento, quando passou a cuidar dos afazeres de casa e dos filhos. Apesar dos meus pais não terem muito estudo, sempre nos incentivaram e acompanharam nossa vida escolar – minha e de meus dois irmãos.

Desde criança eu gostava muito de brincar de dar aula, sempre dizia que quando crescesse seria professora, eu usava o guarda-louça de minha mãe como lousa, colocava umas cadeiras e minhas bonecas e ursos para serem os alunos.

Nas escolas em que estudei sempre busquei aprender, mas na maioria das vezes memorizava ou decorava os conteúdos, pois os professores priorizavam as notas, não avaliando a construção do conhecimento de fato. Por exemplo, no ensino tradicional “mede-se apenas a competência do aluno em memorizar e repetir informações que lhe foram transmitidas durante as aulas” (CARVALHO et al. 2009, p. 31). Contudo, era elogiada nas instituições de ensino, sempre ficava a frente dos grupos de trabalho e ajudava meus colegas a entender os conteúdos.

Quando cheguei no ensino médio comecei a ouvir falar em vestibular. Não entendia muito bem o que era, nem como funcionava o cursinho pré-vestibular. Foi somente no terceiro ano que compreendi um pouco, pois o rapaz que trabalhava na xerox do colégio me incentivou e explicou como funcionava as inscrições nos processos seletivos da Universidade Estadual do Pará, por meio do Programa de Ingresso Seriado e Processo Seletivo, bem como da Universidade Federal do Pará e Exame Nacional do Ensino Médio.

Quando conclui o ensino médio conversei com minha colega para fazermos um cursinho pré-vestibular, pois sabia que não íamos ter chance de sermos aprovadas, pois a educação na escola pública é limitada e deixa a desejar principalmente no que se refere aos conteúdos que não eram abordados devido a diversos fatores como greves, falta de professores e recursos.

Ao conversar com o diretor do colégio solicitamos e conseguimos meia bolsa no cursinho pré-vestibular, pois não tínhamos condições de pagar a mensalidade inteira. Infelizmente, após ter concluído a educação básica não tive muito incentivo dos meus pais para continuar estudando, por não terem muito estudo, não entendiam a importância de cursar o ensino superior.

Inicialmente era revendedora de catálogo – revista de cama, mesa e banho – e com os lucros da venda conseguia guardar dinheiro para pagar as mensalidades, depois de um tempo meus pais, vendo meu esforço, começaram a me ajudar. Assim, segui em frente nos estudos, pois sabia da importância de estudar para poder alcançar uma boa formação, carreira profissional e melhores condições de vida.

No primeiro ano do cursinho pré-vestibular, me deparei com uma grande quantidade de conteúdos, logo tive dificuldades com aqueles que não havia estudado durante a educação básica. Mesmo assim, fiz as provas do ENEM e UEPA, mas não consegui ser aprovada.

Assim, no ano seguinte decidi não entrar logo no primeiro semestre do cursinho, fiquei em casa revendo os conteúdos e apostilas do ano anterior. A partir daí percebi a importância de entender os conceitos e não somente memoriza-los. Portanto, busquei compreender os assuntos a partir de estudos e leituras de diversos temas que durante os anos de ensino médio não consegui entender.

Desse modo, tendo uma nova percepção sobre como estudar, no segundo semestre retornei para cursinho pré-vestibular e, com muita dedicação, fui aprovada em 2013 no curso de Licenciatura Plena em Pedagogia na UFPA-Campus Castanhal. Não acreditava que tinha conseguido alcançar um sonho, que para mim era quase como uma utopia, algo quase impossível, pois achava que não tinha capacidade.

Durante toda minha trajetória na educação básica sempre vivenciei o ensino tradicional, a maioria dos professores trabalhavam diversas disciplinas como história, geografia, sociologia, enchendo o quadro de textos, já em matemática, física e química eram muitas fórmulas. Não havia nenhum tipo de aproximação ou exemplos que partissem da nossa realidade para que pudéssemos assimilar, ou entender o significado do que estava sendo ensinado.

Porém, ao chegar à universidade me deparei com uma nova realidade, em que os docentes conversavam bastante, davam espaço para expormos nossas opiniões. No entanto, como durante toda minha vida escolar fui vetada do exercício da fala, não tive participações ativas nas aulas, encontrei muita dificuldade em expor minhas ideias, e até mesmo de argumentar e pensar criticamente.

Na universidade comecei a perceber que na maioria das disciplinas havia muitas leituras, discussões, reflexões e muito diálogo, diferentemente daquele ensino mecânico que tive durante toda minha jornada educacional. Porém, não posso negar que não houve alguns docentes que desenvolveram um ensino tradicional, até mesmo dentro da própria academia.

No entanto, no decorrer de minha formação acadêmica, a universidade me proporcionou diversos conhecimentos, contribuiu não só nos processos de aprendizagem, mas também possibilitou ter uma nova visão de mundo, percepção crítica da realidade, nas dimensões sociais e culturais. Compreensão sobre uma educação mediadora, libertadora e humanista que visa o ser humano como sujeito principal das ações de ensino e aprendizagem (FREIRE, 2011).

As disciplinas de estágios no Ensino Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos (EJA) me oportunizaram vivenciar e compreender a realidade do cotidiano escolar. Dessa forma, pude notar como acontece na prática o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos, e como a maioria dos professores da educação básica permanece trabalhando em suas aulas os conteúdos de modo tradicional voltados exclusivamente ao livro didático.

Contudo, também me surpreendi ao conhecer um educador que desenvolvia uma metodologia de ensino diferenciada, não concordava com o professor que levava tudo escrito o que iria desenvolver em sala, ou que copiava olhando no caderno sua aula pronta e acabada. Este docente desenvolvia, produzia e construía o conhecimento juntamente com os alunos, trabalhando palavras do cotidiano e tudo aquilo que fazia parte da realidade deles, instigando-os a pensarem e construírem suas próprias respostas.

Foi a partir da disciplina Fundamentos Teóricos Metodológicos de Ciências, ministrada pelo prof. Dr. João Malheiro, que minha turma recebeu um convite para participar do projeto de pesquisa e extensão Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” da UFPA-Campus Castanhal.

O Clube busca implementar um ambiente alternativo destinado, ao o ensino investigativo experimental, pesquisa e extensão, com ações didáticas voltadas às Ciências e Matemáticas, almejando a popularização da ciência, a iniciação científica infanto-juvenil e a formação inicial e continuada de professores (ALMEIDA, 2017).

A metodologia do projeto chamou-me bastante atenção, pois se diferencia da tradicional que predomina nas instituições de ensino, despertando-me o desejo de conhecer melhor este projeto desenvolvido em um espaço não formal.

Primeiramente fomos convidados a participar da “Escola de Formação de Professores de Ciências” para conhecermos melhor sobre a metodologia e ações adotadas no clube, assim como para sermos preparados para atuar como professores-monitores<sup>1</sup>.

Nesta formação compreendemos como eram desenvolvidas as atividades do projeto, elaboradas a partir da proposta do livro “Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico”, da autora Anna Maria Pessoa de Carvalho e colaboradores (CARVALHO et al., 2009), em que trabalha a metodologia da experimentação nas

---

<sup>1</sup> Professores-monitores são docentes da educação básica, em sua maioria participantes do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão FormAÇÃO de Professores de Ciências, e estudantes de licenciaturas, que desenvolvem as atividades experimentais com as crianças no Clube de Ciências.

aulas de Ciências, na perspectiva da interdisciplinaridade, autonomia do aluno, cooperação e colaboração entre os alunos, interação professor-aluno.

Durante a formação vivenciamos na prática como era desenvolvido o projeto com as crianças, pois participamos do momento da dinâmica da atividade em que os participantes da formação foram divididos em dois grandes grupos, um seriam os professores-monitores e o outro grupo os alunos, e depois invertermos de papéis, foi proposto um experimento em que se tinha uma questão problema para tentar solucionarmos. A partir dessa formação, o docente ou graduando já poderia atuar e desenvolver as atividades com os alunos no Clube de Ciências.

Esta formação possibilitou-me exercer a função de professora-monitora, assim tive a oportunidade de vivenciar na prática a construção do conhecimento com os alunos, pois além de ser gratificante, contribui para o estudante em formação acadêmica adquirir experiências para a prática docente.

Portanto, pude observar as contribuições deste projeto para os alunos em relação à aquisição dos conceitos científicos, ou seja, possibilitando a introdução destes na Alfabetização Científica (AC), que é definido como o domínio da linguagem da Ciência, visando a formação dos sujeitos para atuarem na sociedade de maneira crítica e reflexiva (CAPELLE e MUNFORD, 2015). A Alfabetização Científica pode ser verificada por meio dos indicadores, que são habilidades que os alunos devem apresentar para demonstrar se estão envolvidos no processo (SASSERON, 2008).

Este projeto trabalha com a proposta do ensino investigativo composto por sete etapas, sendo que uma delas é o “escrevendo e desenhando”, na qual se ressalta que a construção de conceitos científicos ocorre quando o aluno consegue expor por meio de representações visuais e/ou textuais (desenhos e escrita) o que observou durante a sequência investigativa, deste modo demonstrando nestes o que entenderam de fato sobre o experimento realizado (CARVALHO et al., 2009).

Diante disso, nos registros é perceptível a construção de ideias, a organização dos conhecimentos, o raciocínio lógico, a reconstrução do experimento de forma articulada, destacando os elementos que foram mais significativos para eles na atividade desenvolvida, desse modo contribuindo para compreenderem vários aspectos da prática científica (SASSERON e CARVALHO, 2010).

Partindo de minhas experiências e dos pressupostos levantados, se constituiu o seguinte problema: **Como a Alfabetização Científica é explorada nas**

## **produções de desenho e escrita dos alunos participantes de uma atividade experimental investigativa, no Clube de Ciências "Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz"?**

Com base neste questionamento o objetivo geral desta pesquisa consiste em Analisar de que forma o desenho e escrita, desenvolvidos em uma atividade experimental investigativa, contribuem para o processo de Alfabetização Científica dos alunos participantes do Clube de Ciências "Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz".

Enquanto os objetivos específicos são:

- ✓ Verificar o que as produções de desenho e escrita dos alunos do Clube de Ciências estão demonstrando no que se refere à Alfabetização Científica.
- ✓ Identificar quais habilidades e destrezas (indicadores) podem ser percebidas por meio dos registros gráficos dos alunos.
- ✓ Demonstrar qual o papel do desenho e escrita no ensino de Ciências, e como os alunos apresentam os resultados da experimentação.

A escolha desta pesquisa surgiu pelo fato do Clube apresentar uma metodologia de ensino diferente das escolas formais. Pois nestas, os alunos não tem muitas oportunidades de vivenciar um ensino que o possibilite construir o conhecimento de maneira mais livre e autônoma.

No Clube de Ciências, pude conhecer uma nova abordagem que defende a iniciativa do aluno em desenvolver ações por meio de atividades práticas atrativas e desafiadoras, bem como desperta o interesse do estudante pelas aulas, além de promover o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa. A partir da proposta do ensino investigativo desenvolvido no projeto, busco averiguar os indicadores de Alfabetização Científica nas produções dos alunos, na etapa escrevendo e desenhando proposta por Carvalho et al. (2009).

Portanto, destaco a seguir os três capítulos em que este trabalho foi dividido.

No capítulo 1, **A Alfabetização Científica na escrita e desenho**, delinearei a definição de Alfabetização Científica de acordo com autores, apresentarei os Indicadores da Alfabetização Científica. Assim como destacarei a escrita e o desenho no processo de ensino e aprendizagem de Ciências.

Em seguida no capítulo 2, discorro sobre a **Metodologia**, na qual descreverei como será realizada a pesquisa, bem como relato sobre o surgimento do Clube de Ciências "Prof. Dr. Cristovam Diniz", expondo as etapas do ensino investigativo adotada no mesmo, destacando principalmente a etapa do escrevendo e

desenhando. Apresento também a atividade experimental investigativa “o problema da peneira”, na qual buscarei a partir dos registros dos alunos indícios da Alfabetização Científica.

Logo após, no capítulo 3 exponho as **Análises dos dados**, em que serão identificados os indicadores de Alfabetização Científica nos escritos e desenhos dos alunos.

Por fim, exponho as **Considerações finais**, na qual ressalto os principais resultados obtidos na investigação e alguns aspectos relevantes desta pesquisa.

## 1 – A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCRITA E DESENHO<sup>2</sup>

Neste capítulo será apresentado, a partir da revisão bibliográfica baseada em Sasseron e Carvalho (2011), o conceito de Alfabetização Científica no ensino de Ciências, na qual discutem como foi construída esta ideia no decorrer dos anos.

Apontam-se, de acordo com Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2010), os indicadores – habilidades e destrezas – que um aluno deve apresentar para estar no processo de Alfabetização Científica.

Em seguida, destacamos a importância do papel da escrita e desenho no ensino e aprendizagem, pois estes elementos podem contribuir de diversas maneiras para a compreensão e construção do conhecimento (KUNDLATSCH e SILVA, 2016). Logo após, ressaltamos estas linguagens verbal e visual como instrumentos que possibilitam a introdução dos alunos na Alfabetização Científica (CAPPELLE e MUNFORD, 2015).

### 1.1 – A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E SEUS INDICADORES

Segundo Sasseron (2008) e Carvalho e Sasseron (2011), há um grande debate sobre a complexidade do conceito da “Alfabetização Científica”, pois essa expressão é apresentada sob diversos termos em outras línguas como, por exemplo, os autores brasileiros utilizam “Enculturação Científica”, alguns pesquisadores nacionais usam a expressão “Letramento Científico”.

No entanto, apesar dessas diferenças no designo dos termos, os objetivos visam alcançar os mesmos pressupostos no ensino de Ciências que é a formação cidadã de indivíduos que tenham domínio sobre conhecimentos científicos e habilidades para lidarem com questões da sociedade, tecnologia e meio ambiente.

Sasseron e Carvalho (2011, p. 61), a partir das ideias de Paulo Freire (1980), explicam acerca da expressão “Alfabetização Científica”, que “[...] a Alfabetização deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca”.

---

<sup>2</sup> A partir dessa seção o texto será escrito em primeira pessoa do plural, pois as discussões se darão segundo os autores e com minhas considerações.

As autoras defendem a expressão “Enculturação Científica” no intuito de envolver os alunos na cultura científica, as mesmas enfatizam que esta concepção poderia ser compreendida como um letramento científico na qual os alunos se apropriaram para além dos códigos da leitura e escrita.

A partir de uma contextualização histórica sobre o conceito de Alfabetização Científica, Sasseron e Carvalho (2011) apresentam Paul Hurd como o primeiro pesquisador que empregou o termo “Scientific Literacy”, em seu livro em 1958. Ele cita em sua obra o filósofo Francis Bacon em 1620, na qual já em sua época chamava atenção para que “as pessoas fossem preparadas intelectualmente para o bom uso de suas faculdades intelectuais, o que, segundo ele, se dá por meio de conhecimentos sobre as Ciências” (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 62).

Mais um trabalho que contribuiu para essa definição do conceito de Alfabetização Científica foi o artigo de Rüdiger Laugksch publicado em 2000. Sobre ele, Sasseron e Carvalho (2011) colocam que

Laugksch logo percebe que este conceito pode receber diferentes significados e interpretações e, deste modo, considera a idéia de AC como um tanto difusa e controversa. Inicia, então, uma abordagem histórica em busca de um maior consenso além de especificar alguns fatores importantes envolvidos no entendimento e definição do que seja a AC (SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 62).

Contribuindo com este conceito, Sasseron e Carvalho (2011) concordam com as ideias de Pella et al., (1966) quando estes conceituam AC, pois concluem que para um indivíduo ser considerado alfabetizado cientificamente este deveria compreender

Relações entre Ciência e Sociedade; entender a ética que monitora o cientista; conhecer a natureza da ciência; distinguir Ciência de Tecnologia; ter conhecimento sobre conceitos básicos das Ciências; e, por fim, perceber e entender as relações entre as Ciências e as humanidades (PELLA et al., 1966 apud SASSERON e CARVALHO, 2011, p. 62).

Segundo Hazen e Trefil (1991) apud Sasseron e Carvalho (2011, p. 62), há uma diferença entre fazer ciência e usar ciência, enfatizando que as pessoas não precisam saber fazer ciência, mas é importante que saibam como os conhecimentos científicos seus avanços e retrocessos intervêm na vida e na sociedade. E no que diz respeito à Alfabetização Científica, os autores afirmam que é o conhecimento que se deve obter para compreender os resultados da ciência.

No que se refere às habilidades e competências que devem ser utilizadas pelos alunos durante a construção de conhecimentos em atividades científicas,

estas são identificadas por meio dos indicadores da Alfabetização Científica descritos em Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2010).

Estes foram propostos a partir da tese de doutorado “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula” de Sasseron (2008). Os mesmos estão citados no artigo de Sasseron e Carvalho (2010), pois foram utilizados em uma pesquisa para analisar os registros de alunos do Ensino Fundamental sobre o desenho e escrita. Portanto, os dois trabalhos serão utilizados na descrição a seguir.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2010, p. 4), os indicadores possuem “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”.

Portanto, quando o professor almeja trabalhar a Alfabetização Científica em sua sala de aula, o mesmo deverá voltar-se a estimular em seus alunos diversas habilidades, estas que irão possibilitar os mesmos a construírem respostas consistentes para explicar e/ou solucionar problemas.

Assim sendo, Sasseron e Carvalho (2010) ainda reforçam que o ensino de Ciências deve ser mediado por atividades investigativas, em que o aluno possa ser percebido como um futuro pesquisador. Mas para que isso venha tornar-se realidade é necessário que o professor trabalhe essa perspectiva desde os primeiros anos do ensino fundamental.

Portanto, nas atividades científicas os alunos irão utilizar diferentes indicadores para alcançar os objetivos e resultados conforme as tarefas a serem resolvidas. Assim, os indicadores são organizados em três grupos, que são acionados e colocados em prática quando há necessidade de resolver um problema. Fazem parte do primeiro grupo: organizar, classificar e seriar dados. No segundo estão o raciocínio lógico e raciocínio proporcional, e no terceiro o levantamento de hipótese, teste de hipótese, justificativa, previsão e explicação.

Segundo Sasseron (2008), a **seriação de informações** “está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista [...] dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar” (p. 67).

Sasseron e Carvalho (2010, p. 4) enfatizam que a **organização de informações** “ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um

trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencado anteriormente”.

Em relação à **classificação de informações**, as autoras destacam que este momento acontece no intuito de constituir hierarquicamente categorias dos dados alcançados. Assim como se busca também ordenar os elementos na procura de semelhanças entre os mesmos (Ibidem).

Nesse sentido, compreende-se a importância desses indicadores para verificar quais variáveis estão presentes em um problema investigado. O **raciocínio lógico** abrange as dimensões estruturais e organização das ideias do pensamento e as falas (SASSERON e CARVALHO, 2010).

Já o **raciocínio proporcional** “como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar como se estrutura o pensamento, e refere-se também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas” (SASSERON, 2008, p. 67-68).

No terceiro grupo estão os indicadores da Alfabetização Científica que podem surgir nas etapas finais das discussões, caracterizam-se na busca pela compreensão e entendimento de fatos.

Conforme Sasseron (2008), no **levantamento de hipótese** é registrado momentos em que se alcançam suposições referente a certo tema, podendo ser afirmações ou perguntas. O **teste de hipótese** são as etapas para comprovar as suposições, podendo acontecer por meio da manipulação concreta de objetos como somente no campo das ideias.

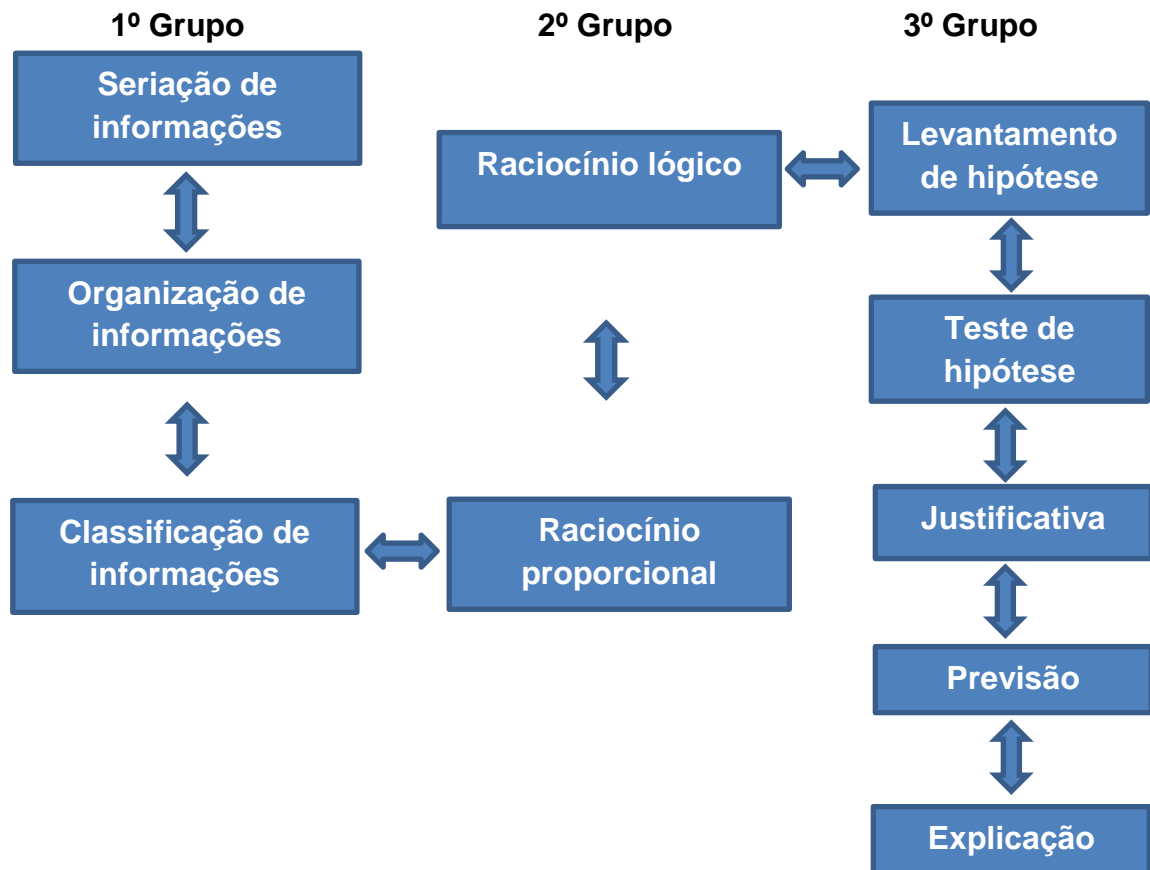
A **justificativa** aparece quando em uma afirmação qualquer proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto; isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura. O indicador da **previsão** é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.

A **explicação** surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias (SASSERON, 2008).

Sasseron e Carvalho (2010), ainda destacam que um indicador não inibe o outro, mas sim nas discussões em salas de aulas poderão surgir vários indicadores ao mesmo tempo, estes podem até mesmo dar suporte na perspectiva de complementar as ideias fomentadas.

Desta maneira, evidenciamos na Figura 1 os Indicadores de Alfabetização Científica apresentados por Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2010):

Figura 1: Esquema de representação dos indicadores



Fonte: Adaptado de Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2010)

Estes indicadores podem surgir de maneira aleatória, dessa forma não ocorrendo em sequência, mas sim os alunos poderão fazer uso de qualquer um dependendo da situação problema na qual estejam engajados.

## 1.2 – A ESCRITA E O DESENHO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

De acordo com kundlatsch e Silva (2016) a escrita é uma forma de linguagem na qual se expressam os pensamentos, as ideias, a fala.

Segundo Soares (2004) este sistema alfabético e ortográfico se configura como práticas sociais que um indivíduo adquire e utiliza, “enquanto sistema simbólico e enquanto tecnologia, em contextos específicos para objetivos específicos” (KLEIMAN, 1995, p. 19).

Sabemos que a condição de ler e escrever ou a apropriação de fato do código da escrita inicia-se na alfabetização, no entanto segundo Vigotsky (2010) quando a criança chega à escola ela já traz consigo muitas habilidades e destrezas, ou seja, conhecimentos acumulados ao longo dos primeiros anos de seu desenvolvimento que a possibilitará aprender a escrever em um curto período de tempo.

Sasseron (2008) ressalta que a escrita e a leitura são meios pelo qual o indivíduo pode “apresentar situações e/ou sistematizar conhecimentos” (p. 41), portanto o uso destes instrumentos promove a construção de conceitos. Desse modo podemos compreender que a escrita é um elemento básico para a formação do ser humano, pois é fundamental para todo indivíduo, cujo papel é possibilitar o acesso a cultura, conhecimento tecnológico, científico, etc.

O desenho também é um recurso de exposição do pensamento, porém menos aproveitado (KUNDLATSCH e SILVA, 2016). Baptista (2009, p. 2) também concorda com as autoras quando afirma de acordo com Costa et al., (2006) que, “é possível destacar o desenho como instrumento que revela as visões de mundo dos estudantes e que é ainda pouco explorado no ensino [...]”.

Diversos autores enfatizam esta linguagem não verbal como uma ferramenta de aprendizagem, que na maioria das vezes não é utilizada como deveria ser pelos professores em sala de aula. Assim, o educador que não trabalha este elemento acaba privando o aluno de demonstrar saberes que não consegue representar por meio de outra linguagem.

A importância do desenho no desenvolvimento da criança é enfatizada durante o processo de alfabetização, pois colabora para a formação do sujeito, assim. “O desenho traz em seu conteúdo a expressão do pensar e do sentir do indivíduo. E na criança, tem o significado da expressão do seu desenvolvimento

motor e aquisições do seu relacionamento com o meio social” (FERREIRA, 2015, p. 2).

Sasseron (2008) debate acerca da importância da leitura e escrita nas aulas de Ciências, “[...] evocando a idéia de que um texto escrito traz consigo muitos dos elementos do “fazer científico” [...]” (p.67). Nesse sentido, destaca-se que o ato de escrever e desenhar são recursos que promovem a construção de conhecimentos científicos, bem como permite o aluno desenvolver as ideias formando os significados.

Kundlatsch e Silva (2016) concordam com as afirmações de Vygotsky (2008) quando este ressalta que

o desenho e a escrita possuem a mesma origem de construção comum: a linguagem falada. Ainda para o autor, a criança só terá segurança para utilizar a escrita, quando perceber que é possível desenhar a fala, passando a se apresentar como um método eficiente para exprimir o pensamento (KUNDLATSCH e SILVA, 2016, p. 1).

Nessa perspectiva, precisamos compreender que estes dois elementos são importantes para a construção de significados. A esse respeito, Carvalho e Sasseron (2010, p. 17) ressaltam que

o desenho atua como uma forma auxiliar na exposição dos significados por eles construídos sobre aquele assunto em específico, reforçando afirmações feitas ou complementando o significado daquelas ideias que ainda não conseguem ser explicitadas em um texto escrito.

Desta forma, também é conveniente destacarmos a importância do desenho para melhorar o processo de aprendizagem em diversos aspectos. Ainsworth et al. (2011) apud Kundlatsch e Silva (2016, p. 1) apresentam de acordo com as ideias dos autores cinco questões sobre a importância do desenho no ensino de Ciências, são elas

i) melhora o engajamento dos alunos, de tal forma que se sentem mais motivados para aprender do que numa abordagem tradicional de ensino; ii) faz com que os discentes aprendam a construir representações a partir de seus próprios registros, a fim de aprimorarem a compreensão que possuem da ciência; iii) facilita a construção de raciocínios científicos; iv) pode ser uma estratégia eficaz de aprendizagem, no sentido de ajudar os alunos a organizarem o conhecimento, superar suas limitações e integrar a compreensão de novos conceitos com aqueles já existentes; e v) além de os estudantes se comunicarem e explicitarem seus pensamentos através do desenho (AINSWORTH et al., 2011, apud KUNDLATSCH e SILVA, 2016, p. 1).

Portanto, são diversas as contribuições que esta linguagem proporciona para os estudantes, sendo importante que o professor insira em sua metodologia esta prática, haja vista que os conteúdos do Ensino Fundamental e médio são um tanto complicados e abstratos.

Geralmente as disciplinas não são pensadas para atender o nível de habilidades cognitivas dos alunos, pois os conteúdos são de difícil entendimento. Deste modo, é preciso que os mesmos sejam trabalhados pelos professores de maneira mais acessível, na qual possibilite uma melhor compreensão ao aluno (COELHO, 2016).

Além de o desenho ser um elemento promotor da compreensão da ciência, é uma forma de complementação da escrita. Ainda Geraldo (2009) conforme citado por Kundlatsch e Silva (2016, p. 2) menciona que “a apropriação de conhecimento pode ser admitida pelo desenho, uma vez que a aprendizagem ocorre por meio da assimilação e reconstrução de conteúdos e de como indivíduo o organiza de forma criativa”.

Logo, se destaca também o desenho como um meio para estimular a criatividade, na qual permita que os alunos sintam-se livres para se expressarem, porem isso, dependerá da mediação do docente nas atividades, pois a partir do momento que o mesmo der ilustrações prontas dos livros didáticos, os alunos provavelmente serão coibidos de construir trabalhos mais autônomos com características individuais.

São várias as possibilidades de utilização do desenho, segundo Kundlatsch e Silva (2016)

o desenho pode ser utilizado pelo professor como meio de avaliação para que perceba quais conceitos ainda estão confusos para os alunos e possa os retomar em sala de aula, e a partir disso o discente poderá construir soluções mais adequadas para sanar suas dúvidas e melhorar seu raciocínio (KUNDLATSCH e SILVA, 2016, p.2).

Porém, o desenho muitas vezes sozinho não contempla todo o sentido ou significado de um conceito, por isso, há a necessidade da linguagem verbal para complementá-lo. Dessa forma, é perceptível que o desenho e escrita são combinações perfeitas para serem desenvolvidos em atividades didáticas.

Diante dessa questão, Alves (2011) afirma que “essa estratégia pode ser denominada como multimodalidade, na qual múltiplas modalidades linguísticas são

orquestradas para a produção de significados” (apud KUNDLATSCH e SILVA, 2016, p. 2)

É imprescindível que haja a combinação entre os diferentes recursos semióticos para coordenação de ideias mais coesas e coerentes, “cada qual acrescentando detalhes que enriquecerão a percepção que se tem sobre tal assunto, permitindo, portanto que se construa uma ideia mais bem sistematizada daquilo que se discute” (SASSERON e CARVALHO, 2010, p. 7).

A maneira como o educador desenvolve sua prática refletirá muito no aprendizado dos seus alunos, contudo a prática docente é resultado da formação inicial e continuada de professores. Caberá ao docente desenvolver uma prática que considere esses recursos semióticos a favor de suas técnicas de ensino e aprendizagem.

É importante para o ensino de Ciências que os alunos consigam expressar-se não só verbalmente, mas por meio da escrita (CARVALHO et al., 2009, p. 22). Portanto, é possível promover a interdisciplinaridade, uma vez que há interações entre o ensino de Ciências e Língua portuguesa.

Em atividades de desenho e escrita há diversas possibilidades de se trabalhar atividades que envolvam a parte ortográfica observando a questão dos erros para corrigi-los, a construção de textos, introdução de conceitos novos, a esse respeito Carvalho et al. (2009), ressaltam que

quando os alunos se expressam, procurando colocar o pensamento no papel, muitas vezes precisam de palavras que ainda não sabem escrever e por isso as escrevem errado. Os problemas dessa escrita precisam ser resolvidos e nada melhor do que discutir a grafia de novas palavras quando elas aparecem como necessidade do próprio aluno (CARVALHO et al., 2009, p. 22).

Nesse sentido, podemos perceber a importância e a riqueza das produções de escrita e desenho dos alunos, podendo estes elementos ser empregados pelos professores em atividades de Língua portuguesa, Arte, entre outras, haja vista que permite interações com vários campos do conhecimento interdisciplinar (MALHEIRO, 2016).

As utilizações desses dois elementos semióticos oportunizam aos alunos darem um melhor sentido e complementação as informações de determinada atividade que se pretende transmitir, a escrita auxilia ou complementa as ideias já apresentadas nos desenhos e vice-versa (KUNDLATSCH e SILVA, 2016).

### 1.3 – A ESCRITA E O DESENHO COMO INSTRUMENTOS DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

O ensino antigamente era caracterizado como tradicional diante da transmissão de informações e presos ao livro didático, isto é, aulas meramente conteúdistas e respostas tal qual se encontrava no livro ou eram dadas na aula pelo professor. É por conta de um ensino de Ciências conteúdistas que a grande massa de alunos tem perdido a vontade de aprender, desconhecendo assim, a importância do uso dos conhecimentos científicos no seu cotidiano (ALVES, 1995).

É por essa questão que o professor e a escola têm um papel de extrema relevância no desenvolvimento cognitivo da criança, uma vez que ambos (professor e escola) devem buscar facilitar a formação e obtenção de conceitos científicos para o aluno.

Nessa fase a concepção dos conceitos pelas crianças ainda não tem um significado concreto. Por exemplo, elas sabem o que é aquela determinada palavra, mas não conseguem explicar seu conceito. Assim, durante essa aquisição de conceito o pensamento do sujeito vai se organizando e ganhando significado e durante a adolescência esse processo vai se concretizando se tendo a formação de fato de conceitos científicos (VYGOTSKY, 1989)

Portanto, Carvalho et. al. (2009) apresentam a experimentação como uma oportunidade para que o aluno possa observar, manipular e refletir sobre aquilo que está sendo proposto pelo professor em sala de aula. O trabalho prático faz com que o aluno verifique e comprove conceitos. E sendo desenvolvida dentro da perspectiva construtivista, o experimento mais os conhecimentos prévios dos alunos juntamente com o trabalho do professor, auxiliam no desenvolvimento da capacidade do aluno em expressar suas ideias.

Os autores como Carvalho et al., (2009), Sasseron (2008), Carvalho e Sasseron (2010), Cappelle e Munford (2015), Kundlatsch e Silva (2016), Malheiro (2016), Moraes e Carvalho (2017), Almeida (2017) ressaltam a importância de um ensino que promova uma aprendizagem significativa por meio de metodologias que contribuam para construção do conhecimento científico.

Compreendemos que faz parte das atividades científicas diversos elementos que permitem aos alunos construir conceitos científicos. Desse modo, Cappelle e Munford (2015) destacam que

um dos objetivos da Educação em Ciências é justamente permitir que os estudantes sejam capazes de utilizar de forma significativa e apropriada todas essas formas de representação e comunicação, integrando funcionalmente a linguagem verbal, as expressões matemáticas, as representações visuais, as ações, dentre outras, na construção de significados (CAPPELLE e MUNFORD, 2015, p. 128).

Portanto, destaca-se a importância de o professor modificar essa maneira tradicional de ensino para uma metodologia em que há participação ativa do aluno, interação professor-aluno, assim como um espaço para que o mesmo usufrua de recursos e métodos que o possibilite adentrar no campo do ensino investigativo. Nesse sentido, Malheiro (2016) ressalta que

se os professores ressaltarem que os alunos estão “livres para escrever”, a possibilidade de construir um texto de forma mais criativa e contextualizada, muitas vezes surpreende seus professores. Apesar disso, não podemos esperar que todos os estudantes consigam construir um texto completo, com todos os aspectos relatados, pois muitas vezes ressaltam apenas o que mais chamou atenção no experimento. Isso pode também ser percebido no desenho (MALHEIRO, 2016, p. 120, grifo do autor).

Deste modo, Cappelle e Munford (2015) ressaltam que o desenho e as imagens têm um papel importante para introduzir as crianças no conhecimento científico, assim como o envolvimento destas com as representações visuais possibilita uma maior interação com a aprendizagem de conceitos científicos no ensino de Ciências, por isso esta ferramenta tem sido cada vez mais valorizada pelos educadores.

Kress e Van Leeuwen (1996, apud Capelle e Munford, 2015), afirmam que a produção de imagens em conjunto com a escrita é constantemente utilizada nos anos iniciais do ensino fundamental, porém com o passar dos anos as imagens vão perdendo espaço nas instituições de ensino. Por isso, é ressaltada a ausência e a importância deste elemento no processo de ensino e aprendizagem em todo o período da construção do conhecimento.

Todos os elementos citados são pertinentes ao ensino de Ciências, que ao longo dos anos busca priorizar uma educação significativa, com a finalidade de alcançar de fato alunos com habilidades voltadas para os conhecimentos científicos.

Nessa perspectiva, Capelle e Munford (2015) ao introduzirem o termo Alfabetização Científica, não o pensam isoladamente, pois esta expressão “[...] pode ter impactos no engajamento afetivo, cognitivo, cultural e corporal do homem com o mundo e nas formas como ele constrói o conhecimento” (p.127).

E nesse cenário as representações visuais são elementos importantes nas atividades científicas, pois estas possibilitam a organização de informações de modo diferenciado da escrita que muitas vezes facilita a apresentação e compreensão de ideias.

Capelle e Munford (2015), apoiados nas afirmações de Lemke (1998), destacam a importância de estimular nos indivíduos a perspectiva da integração entre linguagem verbal e as representações visuais, haja vista que associadas pode contribuir significativamente para a formação e construção do conhecimento. Portanto as autoras, a partir das reflexões de Corsaro (2011), concluem que a aprendizagem acontece quando o indivíduo consegue utilizar estes elementos como o desenho e a escrita simultaneamente em suas produções didáticas.

Os autores também ressaltam que nas aulas de Ciências as imagens chamam bastante a atenção dos alunos. Contudo, no ambiente escolar, não têm espaço para desenvolverem suas próprias produções, assim como não há uma valorização dessas representações para o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos.

Destacam ainda diversos atributos que esta ferramenta pode favorecer para a aprendizagem como: melhorar o engajamento; aprender a construir representações científicas; raciocínios científicos; o desenho como uma estratégia de aprendizagem e o desenhar para se comunicar. Desse modo podemos compreender a dimensão da importância do desenhar e perceber as contribuições que o mesmo possibilita para os estudantes (CAPELLE e MUNFORD, 2015).

É significativo que haja uma nova percepção a respeito desta prática, não somente em uma disciplina, mas sim que sejam visualizadas as suas especificidades. Nesse sentido, Capelle e Munford (2015, p. 129) enfatizam que “[...] a construção de representações visuais, como o desenho, deve ultrapassar as fronteiras das aulas de artes e entrar nas aulas de Ciências”.

De acordo com Sasseron e Carvalho (2010), a linguagem é a forma de comunicação mais utilizada na sociedade, porém não a única, pois há diversas maneiras de transmitir uma ideia, como por exemplo, por meio de expressões, gestos, imagens, desenhos entre outros.

São grandes as contribuições que o desenho e escrita promovem na construção do conhecimento, portanto, uma complementa a outra. A esse respeito, podemos compreender que a imagem tem a capacidade de carregar informações

para além da escrita, possibilitando ideias que podem ser pertinentes para que sejam desenvolvidos novos significados (KUNDLATSCH e SILVA, 2016).

O processo de Alfabetização Científica pode ser visualizado em uma sala de aula a partir de atividades desenvolvidas pelo professor na qual o mesmo consegue envolver seus alunos em situações problemas da realidade sobre diversos temas científicos, no intuito de desenvolver discussões e, conseqüentemente, habilidades cognitivas nos estudantes por meio das resoluções, dessa forma promover a construção do conhecimento científico.

Atualmente nas aulas de Ciências tem-se discutido cada vez mais a necessidade de se trabalhar os conteúdos de maneira diferenciada, na qual o professor ofereça oportunidade e dê espaço em suas aulas para que o aluno pense e reflita nas respostas, levando este a construir suas próprias conclusões sobre determinados assuntos.

Segundo Sasseron e Carvalho (2010), a Alfabetização Científica tem sido valorizada também na construção dos currículos, pois este elemento pode promover o interesse entre os alunos para discussões, problematizações e reflexões sobre assuntos de temas relevantes para sociedade e o meio ambiente. E nesse sentido as autoras ressaltam que

[...] para almejar a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental, é necessário incentivar o trabalho coletivo entre os estudantes, dando ênfase às atividades investigativas que os levem a argumentar em sala de aula na procura por apresentar suas considerações acerca dos temas que são tratados nas aulas (SASSERON e CARVALHO, 2010, p. 3).

Para que seja desenvolvido um trabalho nessa perspectiva da Alfabetização Científica em sala de aula, é necessário que sejam seguidas algumas etapas de seqüências didáticas referentes a temas das Ciências. Assim, será por meio das discussões, argumentações ou produções gráficas que os alunos irão demonstrar se de fato está sendo construído entre os alunos o processo de Alfabetização Científica (SASSERON e CARVALHO, 2010).

As autoras não objetivam discutir os conceitos de Alfabetização Científica, porém, discorrem sobre as propostas das bases que estruturam esta prática, assim, Sasseron e Carvalho (2010) propõem que sejam estimuladas discussões que permitam “[...] a compreensão básica de conceitos científicos, a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o

entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente” (p. 3).

Por isso a necessidade de realizar desde cedo na escola um trabalho com os alunos, com a finalidade de desenvolver algumas habilidades que nos anos seguintes serão muito proveitosas, no intuito de capacitar o estudante na construção de ideias e significados para resolução de problemas ou questões que envolvem temas científicos (SASSERON e CARVALHO, 2010).

As ideias sobre a Alfabetização Científica nas instituições de ensino não são recentes, e muitos estudos já foram realizados sobre este componente, porém o que já se sabe sobre a Alfabetização Científica nos instiga a buscar mais conhecimento em relação a este elemento (Ibidem).

Segundo Moraes e Carvalho (2017), a representação gráfica é um meio de comunicação que quando associado a outros métodos de ensino é uma ferramenta que contribui significativamente para os processos de aprendizagem, assim como colabora para a Alfabetização Científica (AC).

Por isso a importância do professor desde os anos iniciais do Ensino Fundamental trabalhar com seus alunos as propostas da investigação científica na qual possibilitará a inserção dos mesmos nesse campo das Ciências. Ao promover possibilidades de envolver os estudantes em discussões de cunho científico também podem proporcionar o desenvolvimento de habilidades científicas.

Os alunos podem se expressar de diversas maneiras, uma delas é por meio do desenho. Esta linguagem pode apresentar a forma como os estudantes estão atribuindo significados, organizando e expressando suas ideias. Nesse sentido o educador tem um papel fundamental de incentivar os alunos no desenvolvimento e utilização dos diferentes instrumentos das Ciências para introdução do mesmo na cultura científica.

Nesse sentido, Moraes e Carvalho (2017) destacam que “o desenho deve ser compreendido como um trabalho gráfico que a criança elabora, não como resultado de uma cópia, mas da construção e da interpretação que ela faz dos objetos, dentro de seu contexto específico” (p. 5). Portanto, podemos compreender que há uma interação de aprendizagem, na qual permite que o indivíduo também desenvolva diversas habilidades cognitivas.

É perceptível ao longo das discussões de diversos autores que os registros gráficos são uma forma de complementação e que podem auxiliar as ideias escritas.

E que quando o professor desenvolve um trabalho planejado com a intenção de estimular a criatividade dos alunos, e dá oportunidade para este utilizar vários recursos, estará também engajando este sujeito na perspectiva da investigação e Alfabetização Científica (MORAES e CARVALHO, 2017).

## 2 – METODOLOGIA

Gerhardt e Silveira (2009) definem a pesquisa como o núcleo da Ciência, pois permite uma aproximação e compreensão da realidade a ser averiguada. Portanto, consiste em um processo constante, que acontece por intermédio do fornecimento de subsídios que possibilitam uma intervenção na realidade. Assim, “a pesquisa científica é o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o objetivo de resolver um problema, recorrendo a procedimentos científicos” (p. 31).

Em relação à metodologia, Fonseca (2002) destaca que é os caminhos que serão percorridos para se concretizar uma pesquisa. Etimologicamente, significa o estudo dos caminhos, dos instrumentos utilizados para fazer uma investigação científica.

Portanto, neste capítulo serão apresentados os caminhos metodológicos desta pesquisa, na qual será relatado de que maneira as análises foram feitas, assim como serão descritos os instrumentos que foram utilizados para a coleta de dados, o contexto e os sujeitos que participaram da investigação.

Em seguida iremos expor como surgiu o Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”, descrevendo as etapas do ensino investigativo (Carvalho et al., 2009) adotada no projeto. Logo após, apresentamos a atividade experimental investigativa denominada “O Problema da Peneira”, detalhando como esta foi desenvolvida no Clube.

### 2.1 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa está fundamentada em uma abordagem qualitativa, uma vez que busca compreender as ações e a fala dos participantes, levando em consideração suas opiniões e princípios. Dessa forma, a presente abordagem possibilitará uma maior averiguação descritiva dos fatos. A vantagem de se usar uma abordagem qualitativa, é que esta permite uma aproximação maior e mais direta com os sujeitos que participam da pesquisa, não ocorrendo de forma neutra. Além de buscar uma maior interpretação dos fatos (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Por outro lado, se essa abordagem não for minuciosamente analisada pode levar a interpretações equivocadas por parte dos pesquisadores, pois, algumas vezes o mesmo se deixa envolver demais e acaba interferindo nos resultados. Será

trabalhado esse tipo de abordagem na pesquisa uma vez que ela melhor se adequa ao objetivo.

Em relação a abordagem qualitativa, Minayo (2001) afirma que

Este tipo de pesquisa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (p. 21-22).

Assim, a pesquisa qualitativa está voltada para compreensão dos fatos. Nessa abordagem os pesquisadores visam explicar o porquê das coisas, explicando o que deve ser feito (GERHARDT e SILVEIRA, 2009).

Quanto aos procedimentos, o presente trabalho enquadra-se em uma pesquisa documental. Sobre esse enquadramento Severino (2007, p. 122) ressalta que

Tem-se como fonte documentos no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nestes casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise.

Portanto, a pesquisa documental é realizada a partir de documentos legítimos. Esta é historicamente utilizada nas ciências sociais, objetivando descrever fatos. “É um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos” (SÁ-SILVA et al., 2009, p. 5).

O que diferencia a pesquisa documental da pesquisa bibliográfica é a fonte, pois, a bibliográfica explora fontes secundárias, ou seja, documentos que já foram analisados, enquanto a documental investiga fontes primárias, isto é, matérias que ainda não foram exploradas, portanto, demanda análise mais cautelosa (SÁ-SILVA et al., 2009). A esse respeito, Fonseca (2002) explica

A pesquisa documental trilha os mesmos caminhos da pesquisa bibliográfica, não sendo fácil por vezes distingui-las. A pesquisa bibliográfica utiliza fontes constituídas por material já elaborado, constituído basicamente por livros e artigos científicos localizados em bibliotecas. A pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos oficiais, cartas, filmes, fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de

empresas, vídeos de programas de televisão, etc. (FONSECA, 2002, p. 32).

A pesquisa foi realizada no Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” UFPA/Castanhal. Os participantes desta pesquisa foram alunos de escola pública participantes do Clube de Ciências, com idades entre 9 e 13 anos. As informações foram constituídas a partir das análises dos registros de desenho e escrita dos alunos do projeto.

Os registros foram escolhidos de acordo com a frequência dos alunos nas atividades do clube – dois sábados consecutivos – assim como a presença dos elementos de escrita e/ou desenho nos registros. Desse modo, estavam presentes nesta atividade 31 alunos. Estes foram nomeados pela letra maiúscula A, seguida de números para distinguir cada aluno (A1, A2, A3,...) e preservar a identidade dos mesmos.

Nesta pesquisa não iremos focar na parte ortográfica ou gramatical dos alunos, nosso objetivo estará voltado para a Alfabetização Científica e seus indicadores presentes nas produções de desenho e escrita dos alunos.

Para explicar como serão desenvolvidas as interpretações dos dados utilizaremos a técnica de análise de conteúdo elaborada por Bardin (2011).

Bardin (2011, p. 15) afirma que esta “é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados”.

Em relação a esta ferramenta de análise de dados, podemos destacar que objetiva manipular mensagens, a linguagem mais especificamente a fala no intuito de compreender as significações do que está por trás de um determinado conteúdo (Ibidem).

Bardin (2011) destaca que esta técnica de análise pode ser empregada a vários tipos de códigos linguísticos, icônicos ou semióticos, abrangendo, diálogos e comunicações em massa ou em um único grupo.

Para aplicar a análise de conteúdo, Bardin (2011) lista um conjunto de três fases a serem seguidas: A pré-análise; A exploração do material; O tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Acerca dessas fases Almeida (2017), descreve que

a pré-análise consiste na organização dos materiais a serem analisados, com o intuito de torná-los operacionais e sistematizar as ideias iniciais. Já a segunda fase corresponde à exploração do

material para a definição de categorias de análise, bem como a identificação das unidades de registro e de contexto. A terceira e última etapa diz respeito ao tratamento dos resultados obtidos e interpretação, na qual ocorre a condensação e o destaque das informações fornecidas pela análise (p. 55).

Assim, é importante estabelecer por meio destes polos um esquema de análise, na qual propiciará que os procedimentos sejam conduzidos para uma interpretação bem estruturada a partir da sistematização, exploração e diagnóstico dos resultados do documento, ou seja, das informações.

Portanto, neste estudo serão utilizados para a constituição das informações 31 registros gráficos dos alunos, em que serão categorizados para análise, conforme o conteúdo dos registros, são eles: desenho, escrita, desenho e escrita.

## 2.2 - CLUBE DE CIÊNCIAS “PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ”

Nos últimos anos é perceptível a necessidade de o professor trabalhar com novos métodos de ensino para que sua aula seja atraente e produtiva aos alunos. Aquela forma de ensino em que o professor é o único detentor do conhecimento, e o aluno apenas recebem as informações, já está a bastante tempo ultrapassada (FREIRE, 2011).

Dessa forma, é de grande importância que o educador desenvolva atividades diferenciadas e interativas em sala de aula, para despertar o interesse e a curiosidade dos alunos objetivando a participação ativa deste, no intuito da construção de conhecimentos em consonância com o educador.

Foi com o intuito de devolver a alunos e professores a alegria e o prazer em trabalhar os conceitos científicos de forma interativa, utilizando para isso de um recurso experimental simples, não para constatar uma teoria, mas para resolver um problema real, em que os estudantes pudessem expor do seu jeito os caminhos que seguiram para resolver o problema, é que surgiu a ideia de criar o Clube de Ciências/Castanhal (PA) (MALHEIRO, 2016, p. 109).

Segundo Carvalho (2009), “o ensino somente se realiza e merece esse nome se for eficaz, se fizer o aluno de fato aprender” (p. 10). Portanto, o trabalho do professor deve focar completamente na aprendizagem do aluno, visando que esse aluno venha aprender de fato, contudo é importante que o professor compreenda que sua prática no ensino é resultado do processo de aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, o Clube segue uma sequência de etapas de ações e reflexões para o ensino de ciências e matemática sob a perspectiva da Investigação

Experimental e Problematização, em prol da popularização da ciência, da iniciação científica Infanto-juvenil, da formação inicial e continuada de professores de Ciências e Matemática das escolas e Universidades do município de Castanhal-PA, adotou-se uma proposta pedagógica construtivista e interdisciplinar de ensino e formação docente (ALMEIDA, 2017).

Desse modo, utilizar um experimento em sala de aula é levar a criança a tomar consciência do problema com oportunidades de vivenciar o processo da construção do conhecimento através das atividades práticas, assim desenvolver uma atitude científica (MORAES, 1992).

Partindo disso, o Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”, é um projeto de pesquisa e extensão coordenado pelo Prof. Dr. João Malheiro, realizado aos sábados na UFPA-Castanhal, este objetiva implementar um ambiente alternativo de ensino utilizando uma metodologia diferenciada do espaço escolar. Pois, segundo Malheiro (2016, p. 110), “foi com o intuito de devolver a alunos e professores a alegria e o prazer em trabalhar os conceitos científicos de forma interativa, [...] é que surgiu a ideia de criar o Clube de Ciências/Castanhal (PA)”.

Este é um projeto que desenvolve a educação em espaço não formal, e nessa perspectiva Ghon (2014) ressalta que nesses espaços ocorre aprendizagens que transcendem os muros da escola, em que há experiências que contribuem para a formação dos indivíduos sob diversos aspectos.

A partir das leituras das obras de autores como Carvalho et al. (2009) e Carvalho (2013) voltadas para o ensino investigativo realizadas por participantes do Grupo de Estudo, Pesquisa e Extensão “FormAÇÃO de Professores de Ciências”<sup>3</sup>, da Universidade Federal do Pará em Castanhal (PA), que surgiu o interesse em desenvolver com alunos do Ensino Fundamental atividades experimentais, em que estes pudessem pensar e executar soluções para resolução de problemas propostos (MALHEIRO, 2016).

Assim foi inaugurado em 19 de setembro de 2015 o Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” este nome é em homenagem ao educador Dr. Cristovam

---

<sup>3</sup> Projeto coordenado pelo Prof. Dr. João Manoel da Silva Malheiro, sendo este professor associado 1 da Faculdade Pedagogia da Universidade Federal do Pará - Campus de Castanhal, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas/PPGECM/UFPA, do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas/PPGDOC/UFPA e do Programa de Pós-Graduação em Estudos Antrópicos da Amazônia PPGEAA/Campus UFPA-Castanhal. Pesquisador no Ensino de Ciências com ênfase em Conhecimento Científico e Espaços de Diversidade da Educação das Ciências. Fundador e coordenador do Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”.

Wanderley Picanço Diniz<sup>4</sup>, por contribuir com seus subsídios no campo da educação experimental investigativa (ALMEIDA, 2017).

O clube trabalha com crianças na faixa etária entre 08 a 15 anos de idade, que estão cursando o 5º e 6º anos em escolas públicas próxima a UFPA- Castanhal. Portanto, Malheiro (2016, p. 109) ressalta que “com as crianças buscamos a discussão de conceitos físicos, químicos e biológicos, e com os professores-monitores procuramos explorar os conceitos pedagógicos que fundamentam o trabalho experimental investigativo”.

Segundo Almeida (2017), para desenvolver as ações experimentais, assim como acompanhar os alunos durante as atividades do clube, há voluntários que são denominados de professores-monitores, estes são estudantes de licenciaturas (a maioria do curso de pedagogia).

Desse modo, Carvalho et al., (2009) apresenta as sete etapas do ensino investigativo para desenvolver essa metodologia não como uma receita de bolo, o qual se tem uma sequência definida, mas de modo a propor ações e reflexões sobre os experimentos e atividades realizadas.

Na 1ª etapa (**o professor propõe o problema**), é o momento em que os alunos são divididos em grupos geralmente de quatro a cinco crianças, em seguida lê o problema, apresenta os materiais para os alunos – objetos que serão utilizados no experimento, e distribui para os grupos, nesse período as crianças tem a liberdade de observar e manipular os materiais.

Em relação a solução do problema o professor-monitor não deve comunicar, mas sim conduzir as perguntas dos alunos até os mesmos chegarem as respostas. Outro ponto importante, é que o mesmo não exija do aluno explicar conforme os termos científicos, mesmo porque ainda não conhecem.

A 2ª etapa (**agindo sobre os objetos para ver como eles reagem**), os alunos empenham-se em verificar os materiais para se adaptarem, no intuito de perceberem como estes reagem.

Os professores-monitores verificam se os alunos compreenderam o problema proposto, e se todos os integrantes do grupo estão manipulando os materiais, deve

---

<sup>4</sup>Professor associado do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará e chefe do Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção (LNI), vinculado ao Hospital Universitário João de Barros Barreto. Coordenador do Curso de Férias no Estado do Pará, com edições que acontecem desde 2005 (ALMEIDA, 2017, p.57/58).

sempre haver colaboração entre os alunos, ninguém é superior ou mais importante que o outro na hora de solucionar o problema.

Em seguida na 3º etapa os estudantes irão **agir sobre os objetos para obter o efeito desejado**, como já estão familiarizados com os materiais, é hora de manipular os objetos para se alcançar a solução do problema, além de refletir, os alunos começam a manusear os materiais testando suas hipóteses.

No decorrer dessas ações o professor-monitor passa pelos grupos, e faz perguntas indagando-os a dizerem como estão fazendo para resolver o problema, assim como para assegurar que os alunos compreenderam de fato o problema.

É importante destacar também que a atividade seja bem elaborada para facilitar o entendimento dos educandos acerca da atividade experimental, porém sem dar a resposta, se o problema for apropriado certamente as crianças conseguirão chegar a solução.

Na 4º etapa as crianças irão **tomar consciência de como foi produzido o efeito desejado**, em outras palavras este momento é de discussão e explicações de como as mesmas chegaram a uma solução. Após os terem encontrado a solução para o problema, cada grupo expõe o que fez e ressalta como o fez, a partir disso é propiciado uma discussão a respeito da atividade experimental para explicarem os caminhos que levaram a resolução do problema.

E este é o momento dos alunos refletirem sobre como chegaram a resposta, sendo que o professor-monitor deve dar oportunidade para que todos falem e deem suas opiniões individuais, o que vai colaborar para formação de ideias dos próprios colegas e dos que ainda não tenham se pronunciado. Inicialmente é solicitado que os alunos digam como fizeram para solucionar o problema, e assim cada um descreve o que fez, já se aproximando das explicações causais da próxima etapa.

A 5º etapa (**dando explicações causais**), refere-se ao “por quê” da solução, em que o professor-monitor guia as discussões, estimulando os estudantes a pensarem e refletirem sobre a atividade experimental, para que possam progredir no raciocínio e conseqüentemente na aprendizagem de conceitos científicos. Podem-se fazer as perguntas de várias formas incentivando os alunos nas explicações.

Na 6º etapa (**Escrevendo e desenhando**), acontece após os momentos de discussões, em que os professores distribuem materiais (papel A4, lápis, borracha, lápis de cor, canetinha, régua) e solicitam que os alunos escrevam e/ou desenhem sobre a atividade experimental realizada. Este é o momento dos alunos passarem

para o papel tudo o que aprenderam, os novos conhecimentos e conceitos adquiridos, bem como aprimorar e comprovar os que já possuíam. Alguns escrevem ou desenharam, outros escrevem e desenharam.

Neste momento não há intervenção dos professores, Carvalho et al., (2009, p.39) ressalta que “o professor não deve nem sequer escrever na lousa perguntas ou pontos sobre os quais os alunos devem se apoiar em seu relato”. Os alunos são livres para registrarem tudo que acharam relevante na atividade, utilizando a criatividade e demonstrando o que aprenderam durante a experiência.

Esta é a etapa do registro e sistematização do conhecimento, escrever e desenhar sobre o experimento – colocar as mesmas informações no papel discutido não como simples relato destaca a autora (CARVALHO et al.,2009).

Lima, Carvalho e Gonçalves (1998) citam que o importante é o aluno produzir seu registro em forma de texto e/ou desenho em sala de aula logo após terem vivenciado a atividade desenvolvida, os fatos descritos pelos alunos não devem seguir um modelo padrão ou algum tipo de guia, posto que esse momento deva ser de livre expressão, para que exponha o que julgou mais importante na atividade experimental.

Se os professores ressaltarem que os alunos estão “livres para escrever”, a possibilidade de construir um texto de forma mais criativa e contextualizada, muitas vezes surpreende seus professores. Apesar disso, não podemos esperar que todos os estudantes consigam construir um texto completo, com todos os aspectos relatados, pois muitas vezes ressaltam apenas o que mais chamou atenção no experimento. Isso pode também ser percebido no desenho (MALHEIRO, 2016, p. 13, grifo do autor).

Na 7ª etapa (**relacionando atividade e cotidiano**) os professores-monitores pesquisam vídeos, filmes, desenvolvem jogos e brincadeiras para relacionar e aproximar a atividade experimental com assuntos da realidade dos alunos. No Clube de Ciências estas etapas são trabalhadas em dois sábados consecutivos, no primeiro sábado são desenvolvidas as seis primeiras fases, e no próximo sábado a sétima etapa.

Nesta é o momento de aproximar as questões que foram realizadas no decorrer do experimento à realidade dos alunos, esta contextualização ocorre por meio de diversos instrumentos como o uso de imagens, jogos, dinâmicas, histórias em quadrinhos, desenhos, simulações, apresentações em slides, exposições teatrais, entre outros (ALMEIDA, 2017).

Destaca-se que os materiais utilizados nas experimentações e aproximações com a realidade são de baixo custo e/ou reciclados, tais como garrafas plásticas, isopor, utensílios domésticos, papelão, papéis variados, baldes, bacias, madeira, canetas, lápis, etc. (Ibidem).

Dessa forma levamos os alunos a ultrapassar a manipulação de objetos pretendemos explorar os fenômenos que envolvem a atividade, buscando possibilitar o aluno criar novas ideias buscar novas respostas, permitindo este vivenciar a descoberta do conhecimento científico.

Nessa perspectiva, “o professor pode aproveitar as atividades de conhecimento físico para tratar de situações familiares para os alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo físico e a relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com seu cotidiano” (CARVALHO et al., 2009, p. 40). Portanto, o educador pode valorizar também nesse momento os conhecimentos que os alunos já trazem, para fomentar novas discussões.

É importante ressaltar essa metodologia e suas etapas, porque durante muito tempo os professores utilizaram a experimentação dentro de uma perspectiva tradicionalista – educação tradicional –, onde somente eles manipulavam os materiais e automaticamente realizavam o experimento – repassando o conhecimento –. (CARVALHO et al., 2009; ROSITO, 2000). Deixando assim, os alunos como meros espectadores recebendo o conhecimento de maneira neutra.

Porém, ao longo dos anos percebeu-se a relevância da experimentação dentro do ensino de ciências, e que a mesma não ocorre de forma neutra ou imparcial, mas busca a interação entre o professor e o aluno e contribui na formação crítica dos educandos (MORAES, 1992).

Na metodologia adotada pelo clube o professor em hipótese nenhuma pode dar as respostas, sempre irá responder a pergunta do aluno com outra pergunta, assim este estará instigando e estimulando o aluno a construir, formular ideias e hipóteses para alcançar sozinho a resposta e solucionar o problema (CARVALHO et al., 2009).

Desse modo os alunos da graduação tem a oportunidade de iniciar o exercício da prática docente. No entanto é necessário que o licenciando participe do curso de formação, para que conheça a metodologia educativa da Investigação Experimental e da Problematização proposta por Carvalho et. al. (2009).

Desse modo, utilizar um experimento em sala de aula é levar a criança a tomar consciência do problema com oportunidades de vivenciar o processo da construção do conhecimento através das atividades práticas, assim desenvolver uma atitude científica (MORAES, 1992).

### 2.3 - A ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA: O PROBLEMA DA PENEIRA

O professor que busca a formação integral dos sujeitos deve permitir ao usar a experimentação em suas aulas, que o próprio aluno solucione o problema proposto e manipule os materiais. Já que, o educador dentro do processo de ensino aprendizagem, deve proporcionar a mediação entre o conhecimento e os educandos (CARVALHO et al., 2009).

Sendo trabalhada de maneira interdisciplinar, a experimentação desempenha um papel importante e contribui de maneira significativa para a aprendizagem do aluno, sendo que desenvolve várias habilidades. É algo manipulável em que o sujeito pode ter um contato físico sobre os fenômenos, não se aplicando apenas na parte conceitual e teórica.

Dessa forma, a autora Rosito (2000) defende a ideia de que a experimentação é uma atividade prática em que o aluno desenvolve de maneira ativa o seu entendimento sobre algum assunto, possibilitando-o fazer relação entre a teoria e a realidade que o cerca para uma maior compreensão.

Portanto, esta experimentação teve como objetivo discutir alguns conceitos sobre a tensão superficial e pressão atmosférica, pois estes assuntos muitas vezes não são muito acessíveis para os alunos compreenderem em aulas apenas teóricas.

A atividade experimental seguiu as sete etapas propostas por Carvalho et al., (2009). Portanto os professores-monitores iniciam apresentando o problema para os alunos: Como não derramar a água, quando virar o copo de cabeça para baixo?

Em seguida descrevemos os materiais que foram utilizados no experimento, são eles: água, copo, bacia, garrafa pet, elástico, um pedaço de tecido telado cortado em formato quadrado<sup>5</sup>, papel cartão, palito de dente, detergente e vinagre.

---

<sup>5</sup> Ao visualizar esse material, os alunos o aproximaram ao tecido utilizado em mosquiteiros ou ainda com o material usado em peneiras.

Após terem sido apresentados aos alunos estes materiais foram distribuídos para os grupos.

A solução do problema: prenda o tecido telado no copo com o elástico e encha-o de água. Pegue o papel cartão, coloque em cima do copo e depois o vire de cabeça para baixo. Tire o papel cartão e a água não irá cair.

A explicação física: esse fenômeno acontece devido a tensão superficial, uma espécie de película da água que se forma devido as moléculas que se atraem. De acordo com Gomes e Clavico (2005, p. 5), “a tensão superficial é uma propriedade dos líquidos e ocorre devido às forças de atração que as moléculas internas do líquido exercem junto às da superfície”. Ao colocarmos o tecido telado, se forma uma película entre os burachinhos, evitando que a água caia. Quando colocamos o papel cartão na boca do copo e viramos de cabeça para baixo, a pressão atmosférica ajuda a água a ficar no copo, como a pressão de dentro é menor do que a de fora, essa força acaba empurrando a água para dentro do copo e evita que ela caia.

Quando os professores-monitores entregaram os materiais aos alunos, estes começaram a manuseá-lo. Inicialmente na maioria dos grupos foram perceptíveis que as crianças começavam enchendo o copo de água, testando colocar o papel cartão na boca do copo e viravam para baixo, alguns conseguiram que a água não derramasse.

Um dos integrantes de um grupo encheu o copo com água e colocou o tecido telado, o papel cartão na boca do copo, o virou de cabeça para baixo, porém não conseguiu segurar com as mãos os materiais no copo, pois não utilizou o elástico, deixando cair toda a água.

Segundo Carvalho et al. (2009, p. 56), “essas ações não indicam, ainda, que o problema esteja sendo resolvido. Entretanto, essa fase é importante e deve ser propiciada”.

Depois de um tempo que os alunos estavam conhecendo os materiais, eles agiram para obter o efeito desejado tentando resolver o problema, observamos que não estavam utilizando uma parte dos elementos, por isso alertamos que eles deviam utilizar todos os objetos que foram distribuídos para solucionar o problema. Além de certificar que todos estavam manipulando estes.

Assim, os alunos continuavam tentando resolver o problema, após muitas tentativas, um aluno conseguiu resolver o problema e realizar o experimento com êxito. Em seguida os outros alunos também foram conseguindo.

Logo após, recolhemos os materiais e realizamos o momento do como fizeram para conseguir solucionar o problema, ou seja, tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado. Então organizamos a discussão e começamos as perguntas: como fizeram para não derramar a água?

De início os alunos não queriam falar ficavam receosos, porém os professores insistiam iam indagando e depois começaram a perguntar por grupos.

Primeiro, um aluno começou a explicar como tinha feito, tentou de várias maneiras até chegar a forma certa. Na sequência outros também foram relatando como fizeram cada um do seu modo.

“A intervenção do professor foi muito importante para que os alunos revissem o problema, explorassem o material e repensassem suas ações e as consequências delas” (CARVALHO et al. 2009, p. 57).

Após o momento de como fizeram, chegamos às explicações causais, isto é dizer “por que” a água não caiu que fenômeno era esse? Então os alunos começam a dizer o porquê isso acontece explicando da maneira deles utilizando os termos que sabem falar. Seguidamente, depois das discussões é a etapa de escreverem e desenharem, registrando tudo que o aprenderam sobre o experimento realizado.

Esta etapa é desenvolvida ao final das discussões, sempre no primeiro sábado da atividade. Porém nesta atividade experimental da peneira foi realizada no segundo sábado, devido as discussões terem se prolongado no primeiro momento não havendo tempo para os alunos executarem esta fase da atividade, que deve ser feita com calma e tranquilidade.

Logo após a etapa do escrevendo e desenhando, realizamos a aproximação com a realidade, na qual inicialmente relembramos o experimento solicitando que os alunos demonstrassem e explicassem como solucionaram o problema. Em seguida, propomos o desafio de refazermos o experimento adicionando outros materiais na água (detergente, vinagre, sal), para verificarem o que aconteceria. Ao utilizarem esses ingredientes obtiveram resultados diferentes, pois rompiam com a tensão superficial da água.

Também foram apresentados alguns vídeos<sup>6</sup>, imagens para explicar sobre tensão superficial, ao longo dos vídeos os professores-monitores iam fazendo perguntas indagando os alunos, no intuito de fazer com que os próprios alunos pudessem relacionar com outras situações do dia a dia.

---

<sup>6</sup> Experimento da peneira à prova d'água. Disponível em:  
<http://www.manualdomundo.com.br/2015/05/experimento-da-peneira-prova-dagua/>.  
Vídeo – Aventuras com os Kratts: Irmãos Basiliscus. Disponível em:  
<http://www.youtube.com/watch?v=wqSRFasEUwc&feature=youtu.be>;

### 3 – ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo iremos expor as análises dos Indicadores de Alfabetização Científica e interpretações dos registros produzidos pelos alunos sobre a atividade experimental da Peneira. Nesse sentido, almejamos investigar de que forma a Alfabetização Científica, ligada a uma atividade experimental investigativa, é explorada nas produções de desenho e escrita dos alunos participantes do Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”.

Foram encontrados Indicadores em todos os registros analisados, porém, escolhemos alguns de cada categoria para apresentá-los na investigação. Desse modo, selecionamos 31 registros produzidos pelos alunos, que foram organizados em: 7 registros que possuem somente desenhos, 1 registro apenas de escrita e 23 registros que contém desenho e escrita, portanto, percebemos que alguns alunos optaram somente pelo desenho (em sua maioria, legendados), um preferiu apenas a escrita, e de acordo com os números, foi perceptível que predominou os registros com os dois elementos, desenho e escrita.

Nas análises procuraremos identificar e elencar os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) que foram utilizados pelos alunos durante a atividade experimental.

A seguir, iremos apresentar alguns registros, destacando os indicadores em cada categoria, bem como demonstrando o que os alunos são capazes de produzir.

#### 3.1- CATEGORIA DESENHO

As representações visuais, segundo Capelle e Munford (2015), são elementos que favorecem a construção do conhecimento, na medida em que o aluno desenvolve a prática de desenhar também explora sua criatividade, entendimento e concepção de Ciência, bem como contribui para elaborar explicações, construir o raciocínio, entre outras habilidades.

Os alunos da categoria desenho demonstraram em sua maioria a **seriação de informações**, pois 5 registros apresentam os materiais utilizados no experimento por meio de desenho com legenda, não consideramos esta última, pois, somente nomeia os materiais, não acrescentando nenhuma outra informação.

Destacamos dois exemplos dos 7 registros da categoria desenho. A Figura 1, sem legenda, pertence a A1.

Figura 2: Registro do aluno A1



Fonte: Dados gerados pela investigação

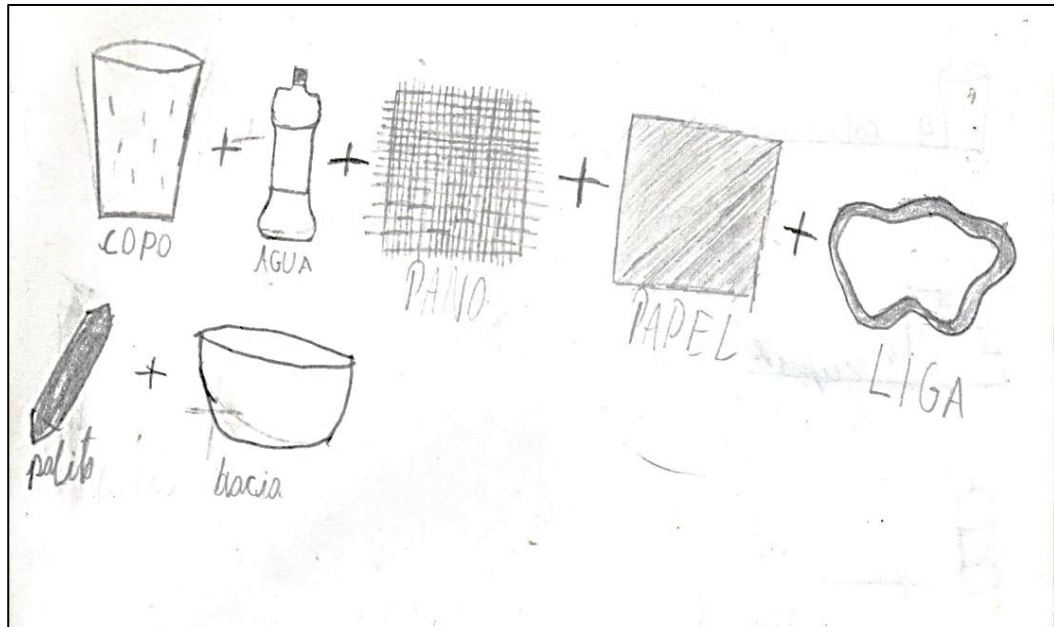
No registro produzido por A1 da categoria desenho podemos observar em sua produção que há os materiais que utilizou na experimentação (garrafa pet, água, copo, tecido telado, papel cartão, liga, palito de dente). Com isso, o aluno realiza a **seriação de informações**, uma vez que Sasseron (2008) indica a seriação como um arranjo dos dados com os quais o indivíduo irá trabalhar.

Além disso, o estudante representa como realizou a atividade experimental através de desenho. Sua produção demonstra a **organização de informações** quando o aluno destaca por meio de desenho cada etapa ou movimento do que fez com os materiais para realizar a experiência, apesar de não haver nada escrito o aluno conseguiu apresentar também o **raciocínio lógico** que foi usado ao longo da compreensão sobre o fenômeno ocorrido na experimentação na qual expôs suas ideias na forma de desenho.

O próximo registro pertence ao aluno A2, seu desenho mostra os materiais utilizados na experimentação, em que aparecem legendas denominando cada

material, portanto neste percebemos a **seriação de informações**, pois o aluno demonstra claramente em sequência os objetos que foram distribuídos na primeira fase da atividade para a resolução do problema.

Figura 3: Registro do aluno A2



Fonte: Dados gerados pela investigação

No entanto, A2 não acrescenta nenhuma outra informação, além do desenho com legenda. Não esperamos que os alunos relatem tudo o que ocorreu na atividade, assim compreendemos que esta etapa inicial foi a que mais chamou a atenção do aluno e despertou o interesse no mesmo em destacá-la (CARVALHO et al. 2009).

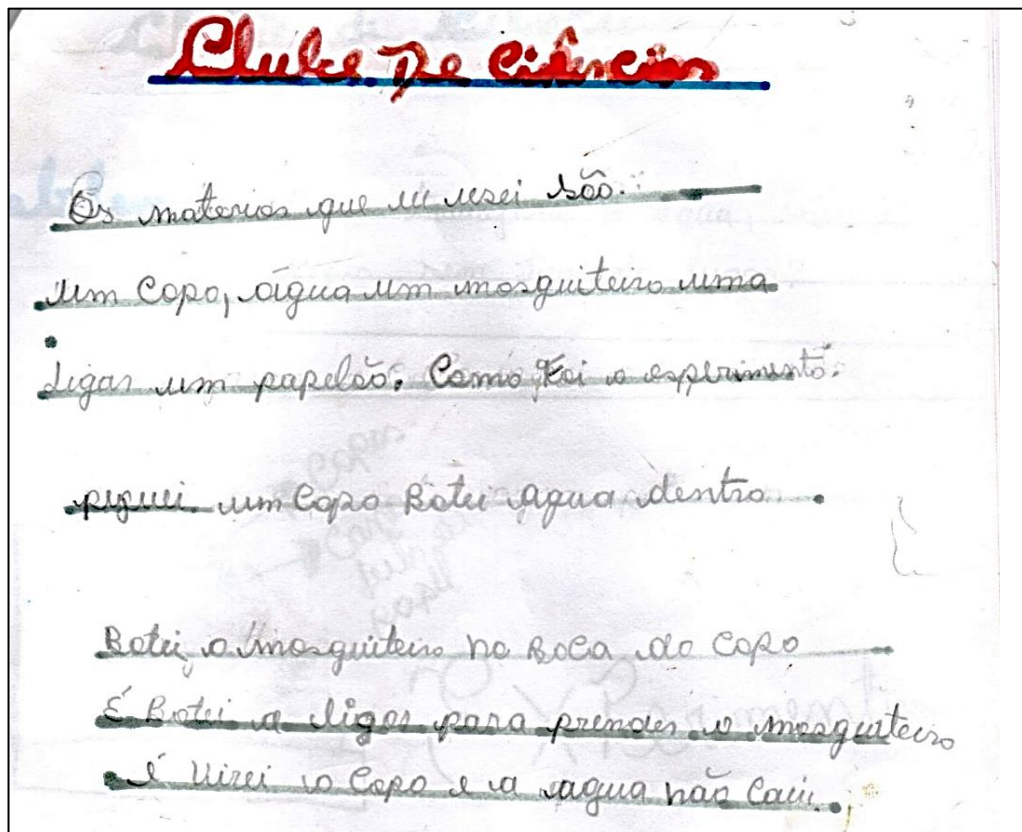
De modo geral, nessa categoria percebemos que os alunos não apresentaram o problema nem deram explicações dos resultados da experimentação. Contudo, seus registros forneceram informações pertinentes obtidas durante a atividade experimental que indicavam a seriação e organização dos dados, estes definem o início da construção das ideias pela qual poderiam ser estabelecidos novos conhecimentos a partir delas (SASSERON e CARVALHO, 2010).

### 3.2- CATEGORIA ESCRITA

Tendo em vista a importância da linguagem escrita em aulas de Ciências para que o estudante possa expor seu pensamento, destacamo-la “[...] como importante ferramenta para a criação de um sistema conceitual coerente [...]. O papel da escrita tem se destacado como um mecanismo cognitivo singular de organizar e refinar ideias sobre um tema específico” (OLIVEIRA e CARVALHO, 2005, p. 348).

Na categoria da escrita tivemos somente um registro, notamos que A8 construiu um pequeno texto na qual primeiro apresentou os materiais, em seguida escreveu o passo a passo de como fez o experimento.

Figura 4: Registro do aluno A8



Fonte: Dados gerados pela investigação

Compreendemos, então, que o aluno demonstrou a **seriação das informações**, pois em seu texto, conseguiu descrever os objetos que foram utilizados para resolver o problema proposto, assim como fez a **organização das informações**, quando narra como realizou o experimento, além de apresentar o

**raciocínio lógico**, quando desenvolve e expõe seu pensamento referente as ideias de como desenvolveu a experimentação.

Partindo da percepção do registro de A8, ressaltamos que “a escrita, como instrumento cognitivo, tende a ser uma ferramenta discursiva importante por organizar e consolidar ideias rudimentares em conhecimento mais coerente e bem estruturado” (OLIVEIRA e CARVALHO, 2005, p. 349).

Apesar do aluno não trazer uma explicação sobre o fenômeno ocorrido na experimentação, este conseguiu relatar de maneira simples as ideias em seu texto, o que demonstra que esse aluno com o passar do tempo poderá aperfeiçoar sua produção textual (Ibidem).

### 3.3- CATEGORIA ESCRITA E DESENHO

Na categoria desenho e escrita, destacamos de maneira geral, que as crianças buscaram reconstruir tudo o que aconteceu na atividade, apresentaram o problema, descreveram os materiais, mostraram por meio da escrita e desenho como fizeram o experimento além de darem a explicação das causas do fenômeno que ocorreu na experimentação (CARVALHO et al., 2009).


Notamos que na maioria dos registros há os **indicadores de seriação, organização e classificação de informações**, assim como o **raciocínio lógico, levantamento de hipóteses, testes de hipóteses, justificativa, previsão e explicação** (SASSERON, 2008). Assim sendo, percebemos que os alunos conseguiram compreender as informações que envolveram a experimentação e o processo que levou a resolução do problema.

Pois, segundo Carvalho et al. (2009, p. 14), as atividades experimentais “dão aos alunos oportunidade de levantar suas próprias hipóteses e testá-las, criando condições para que essas ideias sejam discutidas em grupo”. Essas discussões são mediadas pelos professores-monitores, que contribuem de forma significativa para que os alunos cheguem às soluções, sem dar as respostas, mas indagando e estimulando a sua curiosidade e levando-os relacionar as situações com o cotidiano.

O primeiro registro que selecionamos nessa categoria pertence ao aluno A9, na qual, primeiramente apresentou o problema inicial da atividade. Em seguida, fez uma lista dos materiais usados para desenvolver o experimento através de desenhos legendados, o que demonstra a **seriação de informações**.

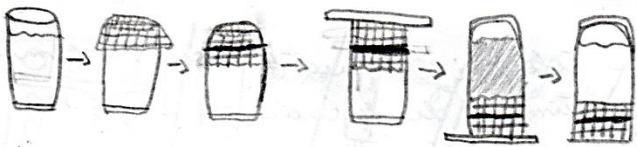
Figura 5: Registro do aluno A9

Como não derramar a água caso  
virar o copo de cabeça para baixo?  
Vamos precisar de:

() (uma rede) (uma liga) (um pedaço de papel cartão ou outro papéis mais grossos)

1) Pegamos o copo com água e colocamos a rede na boca do copo e amarramos bem apertado e colocamos o papel cartão em cima da boca do copo e viramos ele de cabeça para baixo e retiramos o papel e a água não vai cair?

2) a água não caiu porque se forma bolhas que absorve a rede e o ar ajuda



Fonte: Dados gerados pela investigação

A **organização das informações** aparece quando A9 descreve como fez o experimento por meio de um pequeno texto, apresenta também em forma de desenho cada etapa realizada em sequência, notamos que o aluno estrutura sua produção por itens (1) e (2) demonstrando a **classificação das informações**.

As **explicações** surgem sobre o fenômeno ocorrido no momento que o aluno expõe as informações a partir das hipóteses levantadas, podemos visualizar este indicador na escrita quando A9 cita que “a água não caiu porque se formam bolhas que absorve a rede e o ar ajuda”.

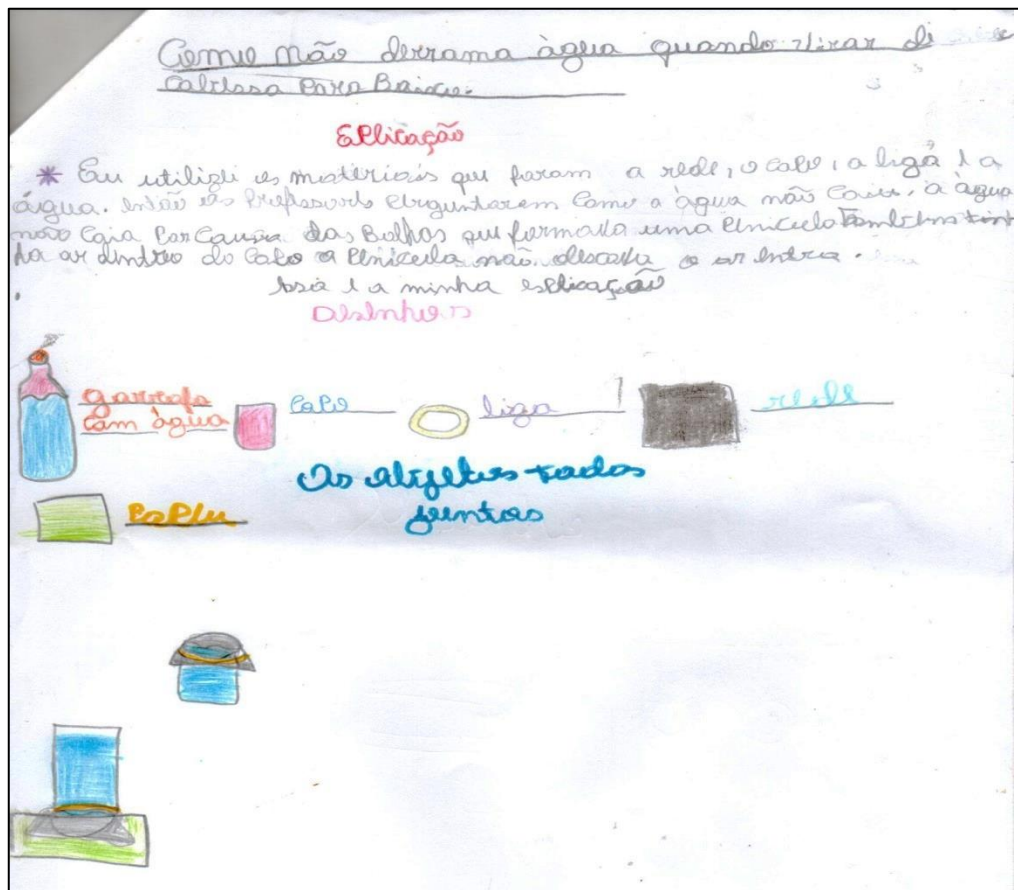
O **raciocínio lógico** é identificado pelas ideias estabelecidas na escrita e desenho deste aluno, apesar de ainda não ter conseguido dar a explicação correta.

Visualizamos o **teste de hipóteses** e, simultaneamente, a **previsão**, na medida em que A9 narra e afirma suas ações através de uma sucessão de acontecimentos, logo após coloca suas suposições a prova por meio do desenho como realizou a experimentação (SASSERON, 2008).

A partir dessas análises, comprovamos a importância da integração das duas formas de linguagens (escrita e desenho), pois uma complementa a outra para que o aluno possa organizar e melhor expor suas ideias (CAPELLE e MUNFORD, 2015).

No registro seguinte, A10 inicia também apresentando o problema da atividade experimental. Seu texto começa com a descrição dos materiais, ou seja, a **seriação dos dados** com os quais irá trabalhar (SASSERON, 2008), e novamente, o aluno destaca a pergunta inicial feita pelos professores-monitores.

Figura 6: Registro do aluno A10



Fonte: Dados gerados pela investigação

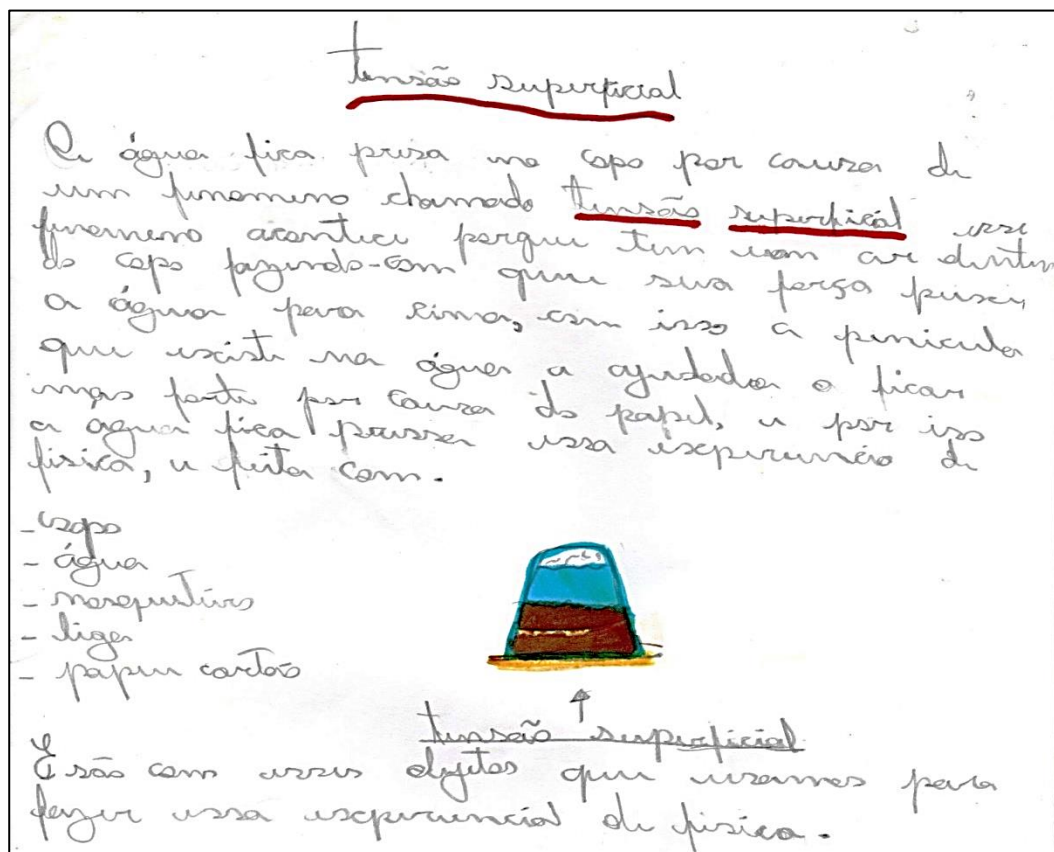
Seguidamente, A10 traz a **explicação** dos acontecimentos ocorridos, ao argumentar sobre as causas do porque a água não caiu, destacando os elementos

que representam o fenômeno. Assim demonstrando também a **organização das informações** ao realizar o arranjo destas em cada etapa, por meio da escrita e desenho. Percebemos ainda os desenhos legendados de A10, e a demonstração de como o aluno utilizou os materiais para desenvolver o experimento.

Notamos então, que o registro de A10 é dividido e denominado em quatro partes, logo este **classifica as informações** por etapas da seguinte forma: na primeira a criança propôs o problema. Na segunda parte indica os materiais, reapresenta o problema, e explica por que a água não caiu. Na terceira parte, intitulada por A10 de “desenhos”, estão os materiais desenhados e legendados, e na quarta e última parte do registro, encontramos a denominação de “os objetos todos juntos”, na qual demonstra como efetivou a experiência.

Dentre as produções, selecionamos outro registro em que o aluno intitula seu texto pelo termo “tensão superficial”, um dos conceitos envolvidos na atividade.

Figura 7: Registro do aluno A11



Fonte: Dados gerados pela investigação

A11 inicia dando **explicações** das causas e por que o fenômeno acontece, discorre enfatizando as particularidades das suas ações, apresentando dessa forma, o **raciocínio lógico** ao expressar na escrita a compreensão das suas ideias. Ao

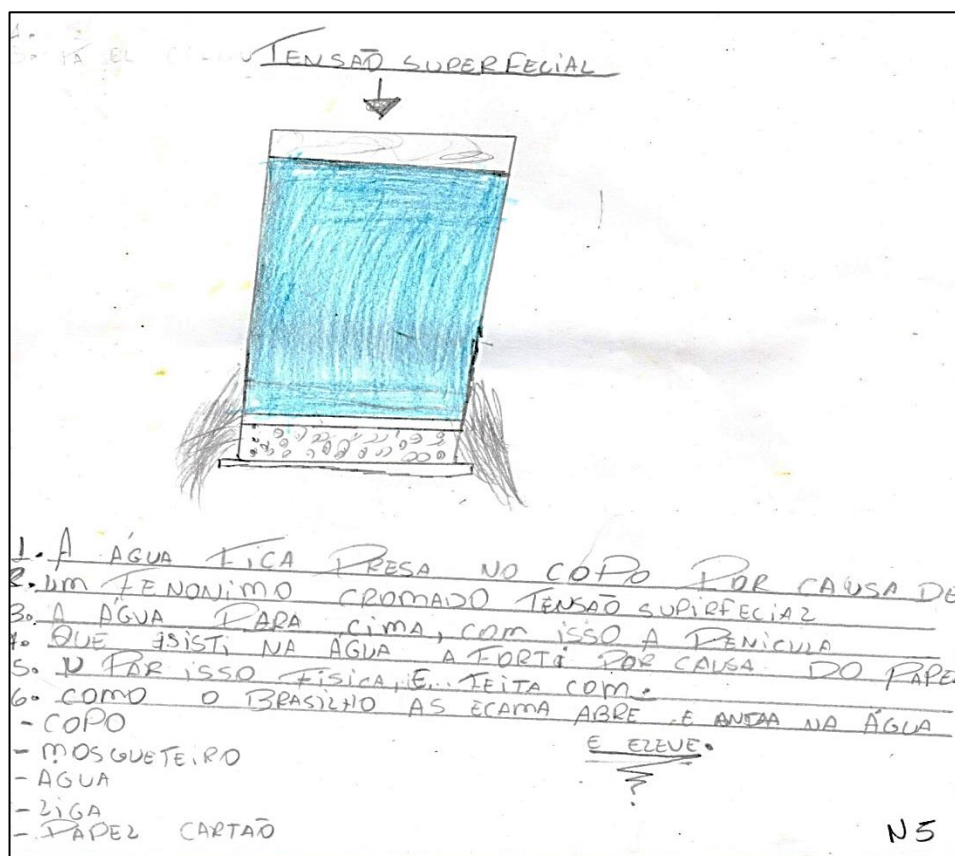
longo do texto, o aluno grifa o termo tensão superficial na busca de chamar atenção para o conceito envolvido. Em seguida, no intuito de **organizar as informações**, descreve ainda por meio da escrita, os materiais que utilizou na atividade.

O desenho demonstra diversas informações: um copo com água de cabeça para baixo, as bolhas de ar dentro do copo e o papel cartão. Dessa forma, A11 expõe o momento que mais achou importante demonstrar em seu experimento.

Notamos que os alunos que utilizaram a escrita juntamente com o desenho, foram os que apresentaram o maior número de indicadores, isso comprova que esses elementos são mais bem aproveitados quando utilizados em consonância um com o outro, com “essa correlação entre desenho e escrita, conseguiu propiciar uma melhor compreensão dos assuntos estudados, uma vez que somente as ilustrações podem direcionar diferentes interpretações e significados do conhecimento transmitido pelo aluno” (KUNDLATSCH e SILVA, 2016, p.11).

No próximo registro o aluno evidenciou uma compreensão para além da escrita, desenho e explicação. A12 inicia seu registro destacando também um dos termos que foi trabalhado na atividade experimental “tensão superficial”.

Figura 8: Registro do aluno A12



Fonte: Dados gerados pela investigação

Seu desenho descreve o momento que destacou mais importante durante aquela atividade – o copo com água, as bolhas de ar, o papel e o tecido telado rabiscados nas laterais do copo. Por meio do seu registro gráfico já conseguimos verificar a compreensão do aluno em relação ao fenômeno ocorrido na experiência.

Logo abaixo A12 trouxe as **explicações** causais em seu texto, expondo o porquê este fato – tensão superficial – acontece, em sua escrita notamos como as ideias foram estruturadas e apresentadas. Nas suas anotações o aluno ainda faz um comentário relevante quando exemplifica que o lagarto basilisco<sup>7</sup> consegue andar sobre a água devido a tensão superficial. A partir disso notamos que A12 demonstrou ter utilizado o **raciocínio lógico e proporcional** na construção da compreensão sobre o fato, além de ter conseguido trazer novos dados para o seu registro ao relacionar o fenômeno estudado com algo da realidade. E por fim, escreveu os materiais que usou na atividade.

Neste registro, identificamos que o A12 construiu um desenho e produziu um pequeno texto em que retratou o fenômeno científico, estabelecendo relações com o cotidiano quando citou dando a entender que o lagarto basilisco anda sobre a água devido à tensão superficial.

Nesse sentido, nas atividades desenvolvidas no Clube de Ciências “temos como objetivo levar o aluno a compreender o fenômeno que ele teve a oportunidade de vivenciar e a criar novos significados para explicar o mundo ao seu redor” (CARVALHO et al., 2009, p. 40).

Todos os registros que foram apresentados mostram como os alunos constroem o conhecimento, de modo geral em cada registro identificamos coerência, foi possível perceber em cada categoria diversos indicadores o que confirma a tentativa de cada um expor algum tipo de informação e/ou explicação em relação ao problema proposto (SASSERON e CARVALHO, 2010).

Observamos que cada aluno elaborou um registro conforme suas idéias, uns mais voltados para o desenho, outros para a escrita, e ainda aqueles mais completos com desenho e escrita. Contudo, os registros evidenciaram que os alunos conseguiram construir conhecimentos, ou seja, quando os alunos representam suas idéias, habilidades e compreensão referente ao que ocorreu na atividade experimental, e até mesmo fazem relação com a realidade, desse modo nos indicam que estão engajados no processo de Alfabetização Científica.

---

<sup>7</sup> Conhecido cientificamente por *Basiliscus plumifrons*.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho nos proporcionou um amplo entendimento sobre a importância de um ensino no qual o aluno venha ser o sujeito principal na construção do conhecimento com autonomia e liberdade para desenvolver sua compreensão sobre determinados fenômenos. Ao longo desta pesquisa buscamos enfatizar uma metodologia de ensino que instiga e permite o aluno vivenciar novas possibilidades no processo educativo com abertura para que o mesmo possa construir suas próprias respostas.

O presente trabalho foi de grande importância para visualizarmos na prática o conceito de Alfabetização Científica desenvolvida por meio de atividades experimentais no projeto de pesquisa e extensão Clube de Ciências da UFPA-Castanhal “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” espaço não formal voltado para a aprendizagem significativa, baseada na proposta do conhecimento científico no ensino de Ciências. Diante das análises realizadas constatamos a relevância da metodologia desenvolvida no mesmo, pois foi apropriada para verificarmos os indicadores de AC presentes nos registros dos alunos na etapa escrevendo e desenhando da SEI.

Na categoria desenho observamos que os alunos usaram o indicador da seriação de informações, pois a maioria desenharam os objetos que utilizaram na experiência, sendo que em alguns havia legendas. É importante destacar o desenho de A1 que demonstrou os indicadores de organização, raciocínio lógico apesar de o mesmo não haver escrito nada, o desenho por si nos mostrou que o aluno compreendeu o processo da experimentação realizada e soube explorar e explicar muito bem as informações através do seu desenho.

Na categoria escrita notamos que o aluno A3 construiu um texto onde relatou todas as fases da atividade que realizou, nesta percebemos além da seriação e organização das informações, o raciocínio lógico, ao verificar estes indicadores concluímos que A3 apresentou por meio da escrita o que observou e julgou mais importante descrever.

Partindo disso, compreendemos como as crianças constroem o conhecimento científico e como estas expõem o que aprenderam. A partir das análises dos dados dos registros foi visível a utilização de diversos indicadores, portanto a AC foi explorada nas categorias quando verificamos que os alunos conseguiram

compreender o problema proposto, quando este descreveu os materiais utilizados, organizou as informações por etapas, raciocinou, testou suas hipóteses e explicou o entendimento dos resultados da atividade, analisados mais frequentemente na categoria desenho/escrita, tudo isso nos dão evidências que os alunos estão inseridos no processo de AC.

Assim, cada qual da sua maneira teve a capacidade de produzir seu relato a partir da compreensão que teve em relação ao fenômeno estudado. Contudo, isso só foi possível devido ao empenho e dedicação dos professores-monitores ao mediar as ações e discussões das atividades de maneira prudente, colaborando para auxiliar na construção das ideias e conseqüentemente no processo de Alfabetização Científica.

Apesar de na maioria das vezes o aluno se expressar com a linguagem escrita, é importante que se abram novas possibilidades de este transmitir o que aprendeu sobre um determinado assunto, as representações gráficas podem muitas vezes mostrar aquilo que o educando não conseguiu dizer somente com a escrita. Portanto as duas formas de linguagem colaboram para que o aluno consiga ter um melhor desenvolvimento do raciocínio e compreensão de um fato estudado.

Desse modo, ressaltamos a importância do desenho para que por meio deste o discente possa expor suas ideias, dando-lhe oportunidades de desenvolver para além de ações de cunho prático e reflexivo. Contudo, isso vai depender principalmente da prática pedagógica do professor, seu papel é muito importante, e vai interferir e refletir diretamente no modo de aquisição do conhecimento do aluno.

Destacamos ainda que a escola deve ser esse ambiente que proporcione ao educando experiências diferenciadas, no qual não só o professor ensina e o aluno aprende, mas que haja uma relação de construção conjunta entre ambos.

Com este trabalho almejamos também que a comunidade acadêmica em formação docente possa perceber o uso da prática de desenho e escrita como instrumentos importantes e favoráveis para ensino e aprendizagem dos alunos, e que os futuros professores possam adota-las em suas práticas pedagógicas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Rubem. O Senso Comum e a Ciência (II). IN: ALVES, R. **Filosofia da Ciência: introdução ao jogo e suas regras**. 21ª ed. São Paulo, Ed. Brasiliense, 1995, p.22-34.

Aventuras com os Kratts: Irmãos Basiliscus. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=wqSRFasEUwc&feature=youtu.be>>. Acesso em: 10 Mar. 2018.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Os desenhos como instrumento para investigação dos conhecimentos prévios no ensino de ciências: um estudo de caso. **VII Enpec Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Departamento de Educação, UEFS. Florianópolis, 8 de Novembro de 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1. ed., 3. reimp. – São Paulo: Edições 70, 2011.

BENJAMIN, Walter. **Obras escolhidas. Magia e técnica, arte e política**. 7. ed. - São Paulo: Brasiliense, 1994.

CAPPELLE, Vanessa. MUNFORD, Danusa. Desenhando e Escrevendo para Aprender Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Universidade Federal de Minas Gerais. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.8, n.2, p.123-142, junho 2015 ISSN 1982-5153.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de.; VANNUCCHI, Andréa Infantsi.; BARROS, Marcelo Alves.; GONÇALVES, Maria Elisa Rezende.; REY, Renato Casal de. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. 2ª ed. São Paulo: Scipione, 2009.

COELHO, Antônia Ediele Freitas. **Desenvolvimento de Habilidades Cognitivas em um Curso de Férias: a construção do conhecimento científico de acordo com a Aprendizagem Baseada em Problemas**. 2016. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2016.

Experimento da peneira à prova d'água. Disponível em: <<http://www.manualdomundo.com.br/2015/05/experimento-da-peneira-prova-daqua/>>. Acesso em: 10 Mar. 2018.

FERREIRA, Larissa David. A importância do desenho na alfabetização de crianças. V Encontro Científico e Simpósio de educação Unisalesiano. **A Pesquisa Frente à Inovação e o desenvolvimento sustentado**. Unesp (Bauru), 06 a 09 de Outubro, 2015.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002. Apostila.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**, 50ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (org). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre. Editora da UFRGS. 2009. Disponível em:<<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em 14 Jul. de 2018.

GHON, Maria Glória. Educação Não Formal, Aprendizagens em Processos Participativos. **Investigar em Educação** – IIª Série, Número 1, 2014, p. 35-48.

GOMES, Abílio Soares. CLAVICO, Etiene. Propriedades Físico-Químicas da Água. **Universidade Federal Fluminense Departamento de Biologia Marinha**. 2005.

KLEIMAN, Angela. **Modelos de Letramento e as Práticas de Alfabetização na Escola**, In: Kleiman, A.B. (org.), Os Significados do Letramento – Uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita, Campinas: Mercado das Letras, 1995.

KUNDLATSCH, Aline. SILVA, Camila Silveira da. Análise da contribuição do desenho de estudantes sobre elementos químicos para o processo de ensino-aprendizagem. **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

LIMA, Barbosa M. C.; CARVALHO, A. M. P. de; GONÇALVES, M. E. R. A escrita e o desenho: instrumentos para a Análise da evolução dos conhecimentos Físicos, **Cad. Cat. Ens. Fís.**, São Paulo SP v. 15, n. 3: p. 223-242, dez. 1998.

MALHEIRO, João Manoel da Silva. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **Actio: Docência em Ciência**, v. 1, n. 1, p. 107-126, jul./dez., 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796/3150>. Acesso em: 30 de Junho de 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, Roque. I. Fundamentos. IN: **Ciências para as series iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1992, p.9-15.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira De, CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Investigação Científica Para O 1º Ano Do Ensino Fundamental: Uma Articulação Entre Falas E Representações Gráficas Dos Alunos. **Divisão de Ensino de Química da Sociedade Brasileira de Química (ED/SBQ)** Dpto de Química da Universidade Federal de Santa Catarina (QMC/UFSC). XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

NOBREGA, Adriana Nogueira. MAGALHÃES, Célia Elisa Alves de. Narrativa e identidade: Contribuições da avaliação no processo de (re-) construção identitária em sala de aula universitária (PUC-Rio), **Veredas Matemática** VOLUME 16 nº 2 – 2012.

OLIVEIRA, Carla Alvarenga de. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Escrevendo em aulas de Ciências. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e o ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos de; GUINDANI, Joel Felipe. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista Brasileira de História & Ciências Sociais**, Ano I – Número I – Julho de 2009. Disponível em:< <http://www.rbhcs.com/rbhcs/article/view/6>>. Acesso em 17 de Julho de 2018.

SASSERON, Lúcia. Helena. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 281f. Tese (Doutorado no Ensino de Ciências e Matemática). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - São Paulo: USP, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica. Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo. **Investigações em Ensino de Ciências** – V16(1), pp. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Escrita e Desenho: Análise das Interações Presentes nos Registros Elaborados por Alunos do Ensino Fundamental. EDM – Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada. Faculdade de Educação – USP **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências** Vol. 10 No 2, 2010.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Teoria e pratica científica. In: \_\_\_\_\_. **Metodologia do trabalho científico**. 23. Ed. Ver. E atualizada. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, Magda. Alfabetização e Letramento: Caminhos e Descaminhos. Universidade Estadual Paulista (UNESP). **Revista Pátio – Revista Pedagógica**, Artmed Editora, 29 de fevereiro de 2004.

VIGOTSKY, Lev Semenovich, LURIA, Alexander Romanovich, LEONTIEV, N. Alex; tradução de: Maria da Pena Villalobos. **(Coleção Educação Crítica)** 11 edição 1896-1934, Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem São Paulo: ícone, 2010.

VIGOTSKY, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. 2 ed. São Paulo: Martins Fonte, 1989.