



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS – CCAA  
CURSO BACHARELADO E LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



FABIANO ALVES FERREIRA

**A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE ALUNOS E  
PROFESSORES DE UMA ESCOLA PÚBLICA, CHAPADINHA-MA**

CHAPADINHA – MA

2016

FABIANO ALVES FERREIRA

**A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE ALUNOS E  
PROFESSORES DE UMA ESCOLA PÚBLICA, CHAPADINHA-MA**

Monografia apresentada como exigência parcial para a obtenção do título de Bacharel e Licenciatura plena em Ciências Biológicas, na Universidade Federal do Maranhão, Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, sob a orientação da Prof. Dra. Andréa Martins Cantanhede.

CHAPADINHA – MA

2016

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo (a) autor (a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Ferreira, Fabiano Alves.

A experimentação no ensino de Ciências: percepções de alunos e professores de uma escola pública, Chapadinha-MA  
: A experimentação no ensino de Ciências e o desenvolvimento da alfabetização científica nos alunos de uma escola pública em Chapadinha-MA / Fabiano Alves Ferreira. - 2016.

59 f.

Orientador(a): Andréa Martins Cantanhede.  
Monografia (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA, 2016.

1. Experimentação. 2. Percepções. 3. Produções textuais. I. Cantanhede, Andréa Martins. II. Título.

*A minha mãe, Ana Temes, minha irmã, Fabiane e á todos familiares e amigos, muito obrigado!*

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, que durante todos esses anos de luta tem me abençoado, me dando força para superar as dificuldades.

À minha mãe Ana Temes Alves Ferreira e à minha irmã Fabiane Alves Ferreira pelo apoio incondicional e amor sempre me demonstrado, muito obrigado mesmo, sem vocês não chegaria até aqui!

Aos meus familiares que estiveram ao meu lado ao longo desses anos, os considero participantes dessa conquista. Muito obrigado!

Aos meus amigos da Universidade Federal do Maranhão, em especial Robert Lima, Jairisson Andrade, Sarah Hapuque, Alessandro Costa, Laurita Sousa, Bruna Vieira, Daiana Paulino e Helen Reis que estiveram comigo nos momentos de dificuldades me proporcionando momentos de alegria e descontração, aos meus amigos e professores do Centro de Ensino Oliveira Roma, da cidade de Mata Roma-MA, que me deram base para alcançar meus objetivos, muito obrigado por tudo!

À todos os funcionários e professores da Universidade Federal do Maranhão/CCAA que contribuíram decisivamente para minha formação!

À minha orientadora, Andréa Martins Cantanhede, meus sinceros agradecimentos, não apenas pelo que aprendi, mas pela amizade, conselhos e dedicação.

Aos meus amigos do Programa Institucional de Bolsas de iniciação à docência (PIBID), com os quais tive a oportunidade de conviver e desenvolver as atividades desse projeto, vocês fazem parte da minha história!

À todos os professores e alunos da escola Francisco Isaias do Nascimento que prontamente aceitaram participar dessa pesquisa, o meu muito obrigado a todos, sem vocês não teria conseguido concluir esta importante etapa da minha vida.

Muito obrigado!

*“Ninguém nasce feito, é experimentando-nos  
no mundo que nós nos fazemos”.*

**Freire**

Esta monografia foi descrita conforme as normas da Revista Brasileira em Educação em Ciências, as quais estão incluídas nos anexos da presente monografia.

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola da rede municipal de ensino de Chapadinha-MA, e é composto por dois artigos relacionados. Onde, o primeiro artigo – “A experimentação no ensino de Ciências e o desenvolvimento da Alfabetização Científica nos alunos de uma escola pública em Chapadinha- MA” traz uma análise da presença dos indicadores de Alfabetização Científica na escola onde foi realizada a pesquisa e como eles estão sendo usados pelos alunos em atividades experimentais. Neste caso, ao analisar os dados obtidos observou-se que as atividades experimentais são de fundamental importância uma vez que, além de permitir que os alunos desenvolvam o conhecimento científico, elas também facilitam a compreensão dos conteúdos abordados nas aulas, tornando o ensino mais interessante e dinâmico, o que nos leva a considerar que a utilização da experimentação permite o desenvolvimento de uma visão crítica sobre os fenômenos, tornando os alunos participantes e não apenas receptores de conhecimentos.

Já o segundo artigo – “Atividades experimentais no ensino de Ciências: Concepções dos professores de uma escola pública em Chapadinha-MA” buscou identificar as concepções que os professores possuem em relação à utilização de experimentos no ensino de Ciências, considerando os modelos empirista, apriorista e construtivista. As análises dos dados obtidos mostram que em geral as concepções que os professores têm acerca da experimentação estão voltadas principalmente para o empirismo, com pouca fundamentação no construtivismo ou apriorismo, demonstrando assim que as atividades experimentais são utilizadas apenas para comprovação de leis e teorias. Assim percebe-se a necessidade da formação docente adequada com o intuito de direcionar o professor a ter uma concepção menos tradicional quanto ao ensino de Ciências, utilizando atividades diversificadas a exemplo da experimentação, como forma de possibilitar a reflexão, discussão e interação dos alunos com os conceitos que envolvem essas atividades, assim como a interação entre os demais alunos e professores.

Esperamos que ao ler nosso trabalho o leitor possa compreender o quão importante é a experimentação para o aprendizado, não só de Ciências, mas também de todas as outras disciplinas que compõe a matriz curricular do educando, e que as informações aqui apresentadas sejam úteis para motivar não somente professores e alunos, mas também toda a gestão escolar para a implementação de atividades experimentais nas escolas a fim de promover um aprendizado científico de qualidade.

## SUMÁRIO

<b>ARTIGO 1:</b> A experimentação no ensino de Ciências e o desenvolvimento da Alfabetização Científica nos alunos de uma escola pública em Chapadinha-MA.....	<b>12</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>13</b>
<b>Metodologia</b> .....	<b>15</b>
<b>Resultados e Discussão</b> .....	<b>16</b>
Experimento 1: “Filtração da água” .....	<b>16</b>
Experimento 2: “Densidade da Matéria” .....	<b>22</b>
Percepções dos alunos sobre atividades experimentais.....	<b>24</b>
<b>Considerações Finais</b> .....	<b>27</b>
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	<b>27</b>
<b>ARTIGO 2:</b> Atividades experimentais no ensino de Ciências: Concepções dos professores de uma escola pública em Chapadinha - MA.....	<b>30</b>
<b>Introdução</b> .....	<b>31</b>
<b>Metodologia</b> .....	<b>34</b>
<b>Resultados e Discussão</b> .....	<b>35</b>
Análise das concepções sobre as atividades experimentais apresentadas pelos professores.....	<b>35</b>
<b>Considerações Finais</b> .....	<b>44</b>
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	<b>45</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>48</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>ARTIGO 1:</b> A experimentação no ensino de Ciências e o desenvolvimento da Alfabetização Científica nos alunos de uma escola pública em Chapadinha-MA.....	<b>12</b>
<b>Figura 1.</b> Formas de representações de ideias observadas nas produções dos alunos.....	<b>17</b>
<b>Figura 2.</b> Indicadores de Alfabetização Científica utilizados e identificados nas produções dos alunos.....	<b>18</b>
<b>Figura 3.</b> Quantidade de indicadores de Alfabetização Científica apresentados pelos alunos.....	<b>18</b>
<b>Figura 4.</b> Produção textual de um aluno (01) com base no experimento “filtração da água”.....	<b>19</b>
<b>Figura 5.</b> Produções do aluno com base no experimento “filtração da água”...	<b>20</b>
<b>Figura 6.</b> Produções do aluno com base no experimento “filtração da água”...	<b>21</b>
<b>Figura 7.</b> Produções do aluno com base no experimento “filtração da água”...	<b>22</b>
<b>Figura 8.</b> Resolução de atividade com base no experimento “densidade da matéria”.....	<b>23</b>
<b>Figura 9.</b> Representação da força que água exerce sobre os corpos por meio do empuxo produzidos por todos os alunos.....	<b>24</b>
<b>Figura 10.</b> Compreensão dos procedimentos adotados nos experimentos.....	<b>25</b>
<b>Figura 11.</b> Interesse dos alunos em participar de atividades práticas e auto avaliações sobre seus desempenhos nessas atividades.....	<b>25</b>
<b>Figura 12.</b> Notas atribuídas pelos alunos às atividades experimentais.....	<b>26</b>
<b>ARTIGO 2:</b> Atividades experimentais no ensino de Ciências: Concepções dos professores de uma escola pública em Chapadinha-MA.....	<b>30</b>
<b>Figura 1.</b> Relatos dos professores sobre a presença de atividades experimentais na escola e suas avaliações em relação aos recursos disponibilizados pela escola.....	<b>38</b>

## LISTA DE TABELAS

	<b>Pág</b>
<b>ARTIGO 2:</b> Atividades experimentais no ensino de Ciências: Concepções dos professores de uma escola pública em Chapadinha- MA.....	<b>30</b>
<b>Tabela 1.</b> Perfil sobre a formação e atuação dos professores de ciências investigados.....	<b>37</b>
<b>Tabela 2.</b> Características das atividades experimentais apresentadas pelos professores: O que é uma atividade experimental?.....	<b>40</b>
<b>Tabela 3.</b> Análise das características pedagógicas apresentadas pelos professores a partir das metodologias mais utilizadas nas suas aulas.....	<b>41</b>
<b>Tabela 4.</b> Análise das características epistemológicas apresentadas pelos professores sobre as atividades experimentais.....	<b>43</b>
<b>Tabela 5.</b> Resumo das concepções sobre as atividades experimentais, pedagógicas e epistemológicas apresentadas pelos professores que sustentam suas práticas pedagógicas.....	<b>43</b>

## LISTA DE SIGLAS

		<b>Pág.</b>
<b>PIBID</b>	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação á Docência.....	15
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	34
<b>LDB</b>	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.....	36



**A experimentação no ensino de  
Ciências e o desenvolvimento da  
Alfabetização Científica nos alunos de  
uma escola pública em Chapadinha-  
MA**

**The experimentation in science teaching  
and the development of scientific literacy in  
students of a public school in Chapadinha-  
MA**

**Fabiano Alves Ferreira**

Graduando em Ciências Biológicas – Universidade  
Federal do Maranhão (UFMA)

**Andréa Martins Cantanhede**

Dra. Ciências Biológicas – Universidade Federal do  
Maranhão (UFMA)

*Resumo*

A experimentação desperta o interesse dos alunos durante as atividades escolares, além disso, favorece o desenvolvimento da Alfabetização Científica que pode ser estimulada por meio de produções como a escrita e desenhos elaborados pelos alunos durante essas atividades experimentais. Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar a presença dos Indicadores de Alfabetização Científica e como eles surgem em atividades experimentais no 9º ano do Ensino Fundamental. Os dados da pesquisa foram coletados por meio de produções textuais e desenhos, bem como por meio de questionários contendo perguntas abertas, semiabertas e fechadas para analisar as percepções que os alunos têm acerca da experimentação. Os resultados mostram que sete Indicadores de Alfabetização Científica estiveram presentes nas produções dos alunos, além disso, as percepções apresentadas sobre experimentação indicam que a presença de atividades experimentais facilitou a compreensão dos conteúdos de ciências e possibilitou também uma participação mais ativa dos alunos

durante estas atividades favorecendo dessa forma o desenvolvimento da Alfabetização Científica.

**Palavras-chave:** Experimentação; Percepções; Produções Textuais.

### **Abstract**

The experimentation aroused the interest of students during school activities also favors the development of scientific literacy that can be stimulated through productions like writing and drawings prepared by students during these experimental activities. In this sense, the objective of this study was to analyze the presence of scientific literacy indicators and how they have emerged in experimental activities in the 9th grade of elementary school. The survey data were collected through text and drawings productions and also with questionnaires containing questions open, semi-open and closed to analyze the perceptions that students have about the trial. The results show that seven scientific literacy indicators were present in the productions of the students, in addition, the views presented on trial indicate that the presence of experimental activities facilitated the understanding of science content and also enabled a more active participation of students during these activities thus favoring the development of scientific literacy.

**Keywords:** Experimentation; Perceptions; Textual Productions.

## INTRODUÇÃO

Além de possibilitar uma melhor compreensão dos conteúdos de Ciências, estabelecendo uma relação entre a teoria e a prática, as atividades experimentais podem ser realizadas visando o desenvolvimento da Alfabetização Científica (SERAFIM, 2001), de forma a auxiliar o aluno a formular seus próprios conceitos, a partir de conhecimentos, habilidades e valores necessários para a resolução de problemas no meio em que está inserido. No entanto, o ensino de Ciências tem sido realizado apenas por meio da memorização de conceitos, leis e princípios, com mínima problematização. Por conta disso, a investigação e a argumentação diante de situações que envolvem o estudo de fenômenos naturais é comprometida, resultando na dificuldade dos alunos em relacionar os conteúdos científicos com o cotidiano, construindo dessa forma, representações impróprias da Ciência (MUNFORD, 2008).

Atividades definidas como experimentais são aquelas que valorizam a observação, os questionamentos e a construção de argumentos objetivando problematizar os conhecimentos dos alunos em relação ao conteúdo (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004). Nesse sentido, essas atividades se opõem ao modelo tradicional de ensino, pois a

abordagem da experimentação fundamentada no construtivismo considera os conhecimentos prévios dos alunos sobre o objeto de estudo, possibilitando que novos conhecimentos sejam assimilados por meio da reconstrução de conceitos já existentes, onde a discussão e o diálogo assumem a importante função de possibilitar que as atividades experimentais envolvam ação e reflexão (ROSITO, 2003).

Essas atividades são descritas de acordo com seu grau de direcionamento, sendo classificadas em: atividades de demonstração/observação, utilizada para ilustração de fenômenos tornando o aprendizado mais agradável, atividades de verificação, que buscam a verificação de leis da física e suas limitações e atividades investigativas, que despertam nos alunos a capacidade de investigação, buscando os conhecimentos teóricos e práticos, auxiliando dessa forma o seu desenvolvimento cognitivo (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Nesse caso, para que o ensino experimental atenda seus objetivos, é necessário que os alunos participem das discussões e, por conseguinte desenvolvam o conhecimento científico, portanto é importante que os professores concedam oportunidade para que os alunos argumentem sobre as atividades e exponham suas ideias, construindo suas explicações acerca dos fenômenos em estudo e desenvolvem o pensamento racional (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Essas construções de explicações visam o aprimoramento da linguagem científica que por sua vez pode ser observado em duas classes de conceitos: a especialização e a cooperação dos modelos de comunicação para construção de significados, essas classes são importantes para compreensão das habilidades de comunicação no ensino, visto que apenas um tipo de linguagem não é suficiente para expressar os resultados científicos, sendo necessária a utilização de um conjunto de linguagens, que podem envolver o discurso verbal, a escrita e os desenhos (KRESS *et al.* 1998).

Dessa forma, a Alfabetização Científica só será possível no caso da experimentação, se os alunos forem induzidos a se expressarem, apresentando suas considerações acerca dos temas que são tratados nessas atividades. Esse processo de alfabetização é verificado por meio dos indicadores de Alfabetização Científica, que destacam competências que caracterizam as ciências e o fazer científico, estas competências comuns são desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Observar as percepções dos alunos sobre a experimentação auxilia o professor no planejamento e melhor execução dessas atividades, no entanto quando essa observação é inexistente, as atividades experimentais desenvolvidas tendem a se basear em uma epistemologia empirista e indutivista, orientada apenas por roteiros com resultados pré-definidos, além disso, fatores como indisponibilidade de tempo,

grande quantidade de alunos por sala e formação docente inadequada, também podem dificultar a utilização da experimentação de forma mais construtiva (SILVA E ZANON, 2000).

Ao analisar a forma como as atividades experimentais são desenvolvidas, De Jong (1998) destaca que os alunos acabam sendo limitados a manipular instrumentos, sem saber o objetivo da atividade, resultando em uma aprendizagem superficial, o processo de ensino-aprendizagem assim executado acaba desvalorizando a criatividade do trabalho científico atribuindo a experimentação apenas a função de produzir verdades absolutas. Diante dessa situação, os professores não devem introduzir atividades que restrinja a ciências a uma visão neutra, pois caso o professor defina os resultados de um trabalho científico como uma verdade absoluta, seus alunos tendem a reproduzir esta concepção, que ainda é predominante na maioria dos professores (SILVA; ZANON, 2000).

O presente trabalho foi realizado em uma escola de nível fundamental maior, com o objetivo de analisar e classificar as relações entre as linguagens utilizadas na comunicação dos alunos, para construção de significados por meio das produções elaboradas referentes a duas atividades experimentais, assim como verificar a presença dos indicadores da Alfabetização Científica e as percepções que os alunos têm em relação à experimentação.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada numa escola pública, localizada no Município de Chapadinha-MA, com 26 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, da disciplina de Ciências, turno matutino. O trabalho estava inserido no rol de atividades desenvolvidas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) nesta escola.

Foram desenvolvidas duas atividades teórico-práticas investigativas abordando as propriedades físicas da água, sendo o primeiro experimento denominado “filtração da água” e o segundo “densidade da matéria” (BORGES, 2002). A partir da realização desses experimentos os alunos produziram textos e desenhos que foram analisados partindo da relação estabelecida entre a escrita e o desenho, com base em Kress *et al.* (1998) que adotam dois tipos de relação entre referenciais para a análise de seus dados: a cooperação, que ocorre quando uma imagem apresenta informações presentes na linguagem escrita e a especialização, onde os desenhos dos alunos complementam as informações contidas na produção escrita, podendo inclusive trazer informações novas ao texto.

Também foram analisados os indicadores da Alfabetização Científica, segundo propõem Sasseron; Carvalho (2008) são eles: a seriação de informações, organização

de informações, classificação de informações, levantamento de hipóteses, o teste de hipóteses, a elaboração de explicações sobre o experimento em análise, levantamento de previsões relacionadas a este fenômeno e a utilização de justificativas como forma de garantir a apresentação de ideias, além de outros dois indicadores que fornecem evidências de como as ideias são assimiladas: o raciocínio lógico; que procura dar coerência às propostas e o raciocínio proporcional que busca estabelecer relações de interdependência entre as variáveis do fenômeno alvo da investigação.

Ao final foi aplicado um questionário de cunho qualitativo estruturado com perguntas abertas, semiabertas e fechadas, onde os alunos expuseram suas ideias, conceitos e argumentos referentes à experimentação e suas avaliações acerca dos experimentos realizados (Anexo D).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registros produzidos pelos alunos após as duas atividades experimentais, nos permitiram perceber a construção de conhecimento dos alunos sobre temas relacionados às ciências e as relações dos mesmos com o seu cotidiano. Nesse sentido, a participação dos alunos nos experimentos, e a consequentes produções de textos e desenhos a partir das conclusões formuladas por meio dessas atividades, servem como parâmetro para análise do desenvolvimento da Alfabetização Científica (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2008).

A função da experimentação deve ser a construção do conhecimento científico e não pode se restringir a uma prática onde seus resultados estão previamente definidos, sem possibilidades de construção pessoal por parte dos alunos (ANGOTTI, 1992).

Durante a realização dos experimentos, e por meio de duas formas de representação de informações (a escrita e os desenhos) foi possível verificar que a Alfabetização Científica estava em processo de desenvolvimento nos alunos. Essas representações facilitaram a apresentação de informações, destacando aspectos que não são identificadas pela observação direta de objetos e eventos (LEHRER, SCHAUBLE e PETROSINO, 2001; ROTH, 2013).

### **Experimento 1: “Filtração da água”**

Analisando as produções dos vinte alunos que participaram do primeiro experimento, onze utilizaram desenhos com relação de cooperação com a escrita, os nove demais expressaram seus registros apenas por meio de escrita (figura 1).

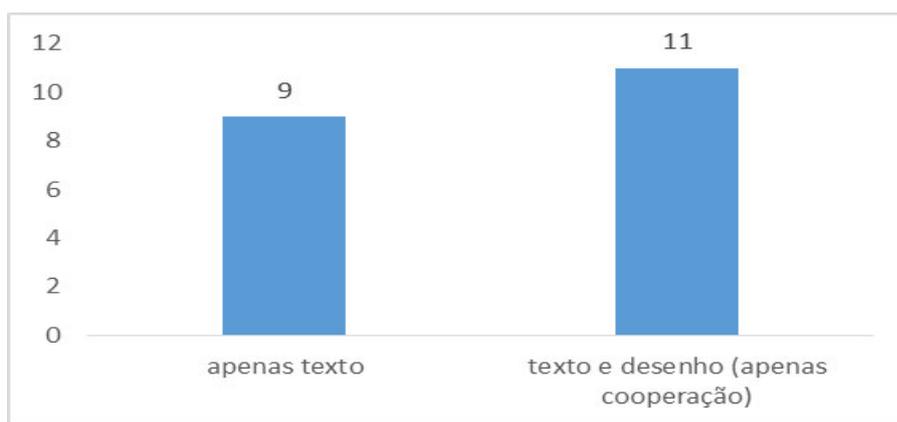


Figura 1: Formas de representação de ideias observadas nas produções dos alunos.

A relação de cooperação foi a única observada nas produções dos alunos elaboradas com base no experimento “filtração da água”, nela os dois modelos de comunicação utilizados para expressar as ideias adquiridas ou potencializadas pelos experimentos, realizam a mesma função, sem adicionar nenhuma outra informação.

Destacando a importância da utilização de ferramentas de comunicação nas aulas de Ciências, Márquez *et al.* (2003) afirmam que o processo de ensino-aprendizagem envolve várias formas de comunicação, que podem se unir em busca de um entendimento mais expressivo e completo das ideias trabalhadas nas atividades, todavia não são todos os alunos que conseguem estabelecer uma relação, seja de cooperação ou especialização, entre o desenho e a escrita, isso ocorre quando se busca estabelecer relações entre o que se observa do problema investigado e as construções mentais que levem a compreensão dele.

Do total de 10 indicadores de Alfabetização Científica, três não foram utilizados pelos alunos nas produções analisadas (seriação de informações, raciocínio proporcional e teste de hipótese) em contrapartida dois indicadores foram predominantes: raciocínio lógico, presente nas produções de 15 alunos e organização de informações, presente nas produções de 14 alunos (Figura 2).

A presença em maior escala desses dois indicadores é justificada pelo uso constante destes em situações do cotidiano, diante disso Lorenzetti (2000) afirma que o conhecimento científico envolve vários aspectos da vida do sujeito, dessa forma a sociedade convive com o conhecimento científico e deve saber aplicá-lo no seu dia-dia, por isso é necessário que o professor problematize o ensino de ciência, para que o aluno reconheça a utilidade que o aprendizado tem para sua vida.

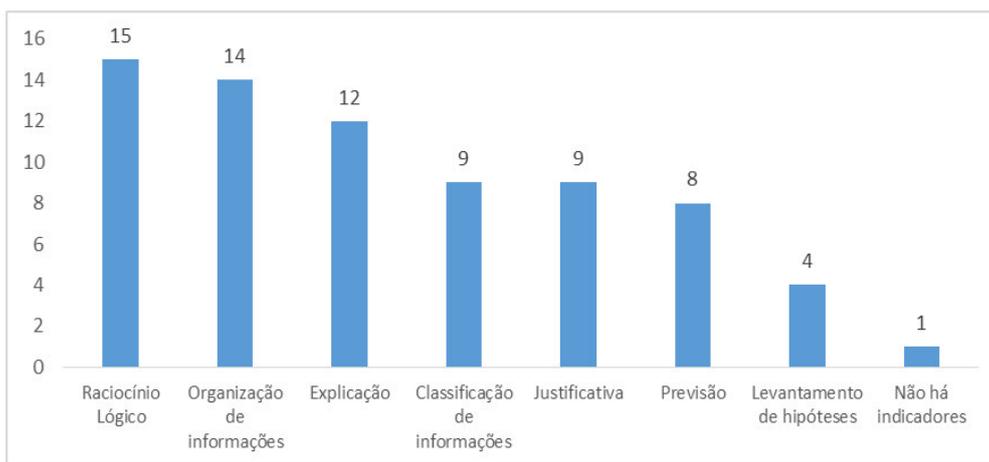


Figura 2: Indicadores de Alfabetização Científica utilizados e identificados nas produções dos alunos.

Apenas um aluno não conseguiu expressar nenhum dos indicadores de Alfabetização Científica (aluno 6, anexo C), nenhum apresentou os 7 indicadores simultaneamente, e a maioria (total de 6 alunos) apresentou 4 indicadores (Figura 3). A presença desses indicadores nas produções analisadas evidencia que o processo de Alfabetização Científica está acontecendo, segundo Sasseron; Carvalho (2008) esses indicadores nos mostram que os alunos estão participando das investigações, sendo diretamente envolvidos em atividades que caracterizam as ciências naturais.

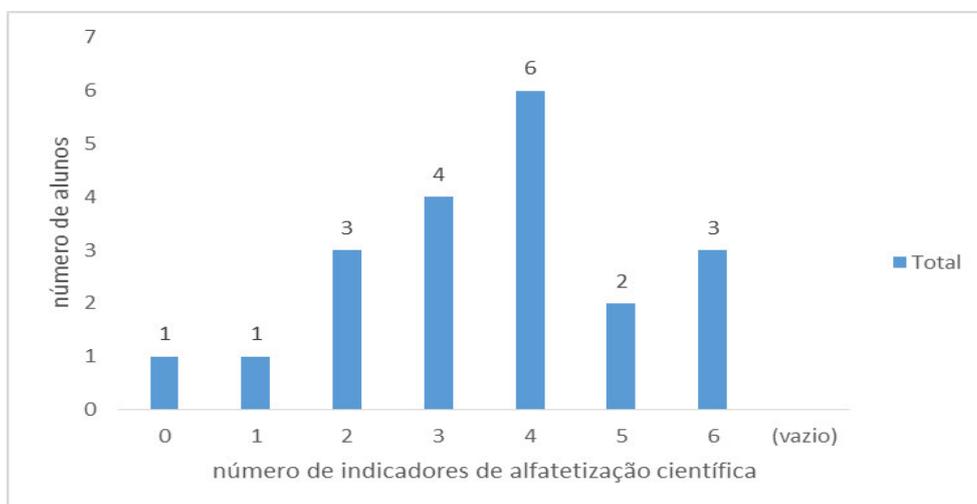


Figura 3: Quantidade de indicadores de Alfabetização Científica apresentados pelos alunos.

O papel do professor no processo de alfabetização científica é de despertar e aproveitar a curiosidade que os alunos têm em relação aos experimentos e de uma maneira construtiva fomentar o desejo dos estudantes em conhecer coisas novas, de agir frente a outras situações, de dialogar, de experimentar e também de teorizar. Isso se fundamenta na concepção de que ensinar ciências é fazer ciência, que por sua vez envolvem a utilização de procedimentos característicos das ciências, o professor ao

compreender isso, pode estimular os alunos a observarem os fenômenos, a formular hipótese, a levantar questionamentos e a unir a teoria à prática, buscando o registro e a organização das ideias de forma ordenada, sendo crítico diante do que lhe é exposto possibilitando a transformação do mundo a sua volta (PAVÃO, 2011).

O aluno 01 expressou seu entendimento sobre a atividade apenas por meio da escrita (figura 4), onde foi possível observar seis indicadores de Alfabetização Científica, ao afirmar que “entendi que a água é importante em nossas vidas” o aluno manifesta um raciocínio lógico, buscando uma justificativa para o cuidado que devemos ter com ela: “para que não falte”, o indicador de previsão também é observado quando se afirma uma ação ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos, nesse caso, o aluno relaciona uma possível falta de água ao descuido das pessoas sobre seu uso. No texto, o aluno também procurou uma organização de informações ao citar especificamente cada material utilizado no experimento “usamos areia, pedra, tesoura, algodão e garrafa”, a partir da organização das informações, ele então buscou a classificação de informações conferindo uma hierarquia a elas: “Com a garrafa fizemos um filtro, para poder fazer essa experiência, no filtro colocamos o algodão, pedra e a areia e por último adquirimos a água” a partir de então o aluno elaborou sua explicação para o processo: “depois da filtração a água ficou mais limpa”.

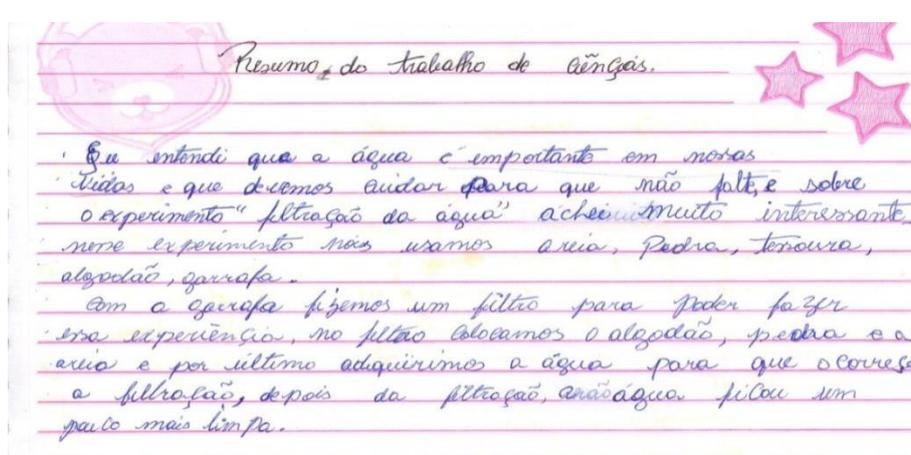


Figura 4: Produção textual de um aluno (01) com base no experimento “filtração da água”.

Verifica-se que a partir dos indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron; Carvalho (2008), todas as ações dos alunos nas atividades puderam ser analisadas a fim de se identificar a promoção de habilidades próprias do fazer científico. As mesmas autoras também mostram que muitos alunos apresentam dificuldades em expressarem-se oralmente, no entanto quando lhes são dadas outras formas de registros, como a escrita e o desenho, também conseguem manifestar o uso de vários indicadores.

No registro do aluno 3 (figura 5), além de pequenas descrições, há também desenhos representando cada procedimento e materiais utilizados na atividade, no entanto nenhuma nova informação é apresentada para complementar as ideias inicialmente observadas nos desenhos, dessa forma os dois tipos de discursos exploram as mesmas ideias, havendo cooperação entre a escrita e o desenho (Kress *et al.* 1998; Márquez *et al.* 2003).

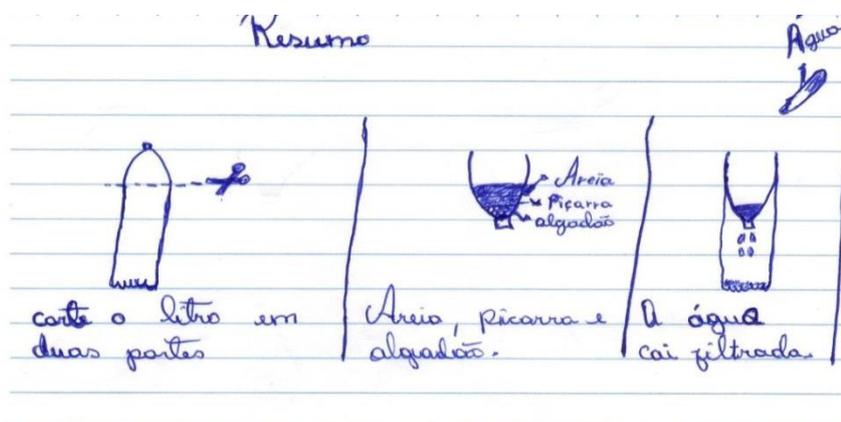


Figura 5: Produções do aluno com base no experimento “filtração da água”.

Nas produções do aluno 3 também podemos perceber a presença de alguns indicadores de Alfabetização Científica, nota-se um cuidado que ele tem em buscar uma organização de informações na qual se identifique cada material utilizado no experimento, recorrendo o modo como o trabalho foi realizado. Há também a classificação de informações onde ele estabelece uma ordenação dos elementos com os quais a atividade está sendo desenvolvida procurando uma relação entre eles. No último desenho, o aluno então apresenta a sua explicação para o que ocorreu no término do experimento: “a água cai filtrada”.

Destacando a importância do letramento, Norris; Phillips (2003) problematizam as habilidades necessárias para que o aluno seja considerado alfabetizado cientificamente, para que isso ocorra o letramento precisa ser valorizado pelas Ciências com a finalidade de permitir que o aluno consiga realizar uma leitura consistente que possibilite interpretações básicas para o seu desenvolvimento. De acordo com Soares (1998), o letramento é “resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita” que se relaciona às práticas sociais em que os seres se envolvem ligados à leitura e à escrita.

O registro do aluno 17 (figura 6) é composto por desenhos acompanhados de legendas e pequenos textos, onde é possível perceber na primeira imagem, uma classificação de informações obtidas por meio de um esquema por ele denominado “esquema da forma de filtração de água” onde nomeia e destaca com setas cada material utilizado

na atividade, nota-se que a explicação utilizada pelo aluno não ficou suficientemente clara, visto que ele utilizou apenas o termo “água limpa” para expor o resultado do processo de filtração, na segunda imagem o aluno procurou fazer uma organização de informações desenhando cada material utilizado e descrevendo a sequência adotada no experimento.

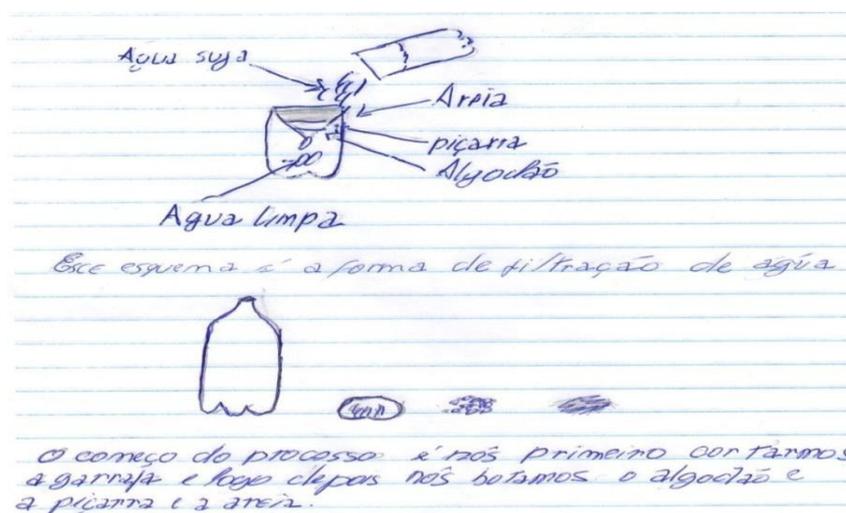


Figura 6: Produções do aluno sobre o experimento “filtração da água”.

Nesse caso o texto escrito e o desenho possuem relação de cooperação entre si, ou seja, as duas formas de discurso utilizadas pelo aluno destacaram as mesmas ideias. A exposição de ideias nos textos do aluno não obedece às normas gramaticais, visto que é possível identificar alguns erros de concordância, diante disso, Norris; Phillips (2003) destacam que ninguém adquire um nível elevado de conhecimento científico se não estiver alfabetizado em sua língua, eles enfatizam ainda que caso a Alfabetização Científica seja proposta apenas como conhecimento do conteúdo substantivo da Ciência, há o risco de que o esforço para aprender os elementos do conteúdo presente nas ciências seja o único objetivo sem qualquer consideração pela interdependência entre os elementos de conteúdo, fontes e suas implicações.

O primeiro indicador de Alfabetização Científica presente nos registros do aluno 19 (figura 7) é o de organização de informações, por meio deste indicador o aluno expõe uma série de dados que servirão como base para o desenvolvimento da atividade, nesse caso, o aluno utiliza desenhos devidamente acompanhados com suas identificações “garrafa pet, areia, pedras, algodão e tesoura” logo em seguida é feita a classificação de informações, este indicador é voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha, onde se procura relacionar as informações com o objetivo de compreender como o processo de filtração ocorre. O aluno, entretanto, não apresentou com citações a explicação para o que ocorreria no final do experimento (a filtração da água), demonstrando isso apenas por meio de desenhos, no entanto o

entendimento de todo o processo não ficou prejudicado, pois o aluno intitula seu trabalho como “resumo da filtração da água” ele também acrescenta que a aula o ajudou a se conscientizar sobre a economia de água e na valorização do que ele denominou “líquido precioso” desta forma o aluno apresenta este argumento como justificativa para a realização dessa atividade.



Figura 7: Produções do aluno com base no experimento “filtração da água”.

## Experimento 2: “Densidade da Matéria”

Esse experimento envolveu uma participação maior de alunos da turma onde se realizou a presente pesquisa: 26 alunos. Juntamente com a atividade experimental, foi realizada uma abordagem teórica envolvendo conceitos científicos presentes nessa atividade, seguida pela resolução de um exercício. Desta maneira, foi possível discutir temas que variaram de fenômenos científicos até assuntos voltados especificamente para o cotidiano do aluno.

Nesse experimento definido como “densidade da Matéria” os objetivos principais que nortearam esta atividade, estão ligados à relação de cooperação e especialização presentes nos registros produzidos pelos alunos. Para este trabalho, foi desenvolvida uma atividade lúdica com a utilização de um recipiente com água e vários objetos com pesos e medidas distintos (lápis, caneta, borracha, copos e pedras) inferindo se estes iriam submergir ou não, considerando a relação área-peso.

Por meio de observações empíricas obtidas pelo contato dos alunos com os materiais que seriam imersos na água, eles puderam correlacionar essa atividade com situações vivenciadas no seu dia-a-dia em momentos de lazer, dessa forma, esta simples atividade conseguiu envolver vários problemas relacionados às ciências, permitindo

que por meio da investigação os alunos adquirissem conceitos a eles associados. Nesse caso, o aprendizado de conceitos que envolveram a temática “densidade da matéria” ocorreram por meio do contato dos alunos com objetos mais presentes no seu cotidiano, onde eles puderam fazer a aplicação desses conhecimentos segundo propõe Delizoicov (2005), essa aplicação de conhecimentos ocorreu à medida que os alunos efetuaram a resolução de uma atividade (figura 8) que envolveu materiais que não são tão presentes no seu cotidiano, tais como: diamante, chumbo e mercúrio, nesse caso os alunos foram submetidos à outra situação que demandou a utilização dos saberes aprendidos por meio do experimento.

Uma vez que as atividades foram desenvolvidas de uma forma lúdica permitiu-se a participação ativa dos estudantes, diante disso Vygotsky (2000) afirma o conhecimento é construído por meio dessas interações, visto que há um ambiente dinâmico no que se refere às interações entre alunos e seus pares, e as interações que ocorre entre os alunos e professores.

1. Na tabela abaixo temos as densidades de alguns materiais sólidos. Se eles forem adicionados à água líquida e pura, à temperatura ambiente, qual deles flutuará?

Pau-brasil	..... flutua	0,4 g/cm <sup>3</sup>	✓
Alumínio	..... afunda	2,70 g/cm <sup>3</sup>	✓
Diamante	..... afunda	3,5 g/cm <sup>3</sup>	✓
Chumbo	..... afunda	11,3 g/cm <sup>3</sup>	✓
Carvão	..... flutua	0,5 g/cm <sup>3</sup>	✓
Mercúrio	..... afunda	13,6 g/cm <sup>3</sup>	✓

Figura 8: Resolução de atividade com base no experimento “densidade da matéria”.

A aceitação por parte dos alunos dessa atividade ocorreu tanto pelo aspecto lúdico que ela representa, como pela aplicabilidade que ela permite, corroborando com Axt; Moreira (1991) que destacam a utilização de experimentos como ponto de partida para se desenvolver a compreensão de conceitos e sua aplicação no momento propício, para que os alunos dessa forma percebam sua relação com as ideias discutidas nas atividades, entendendo as funções da experimentação e como elas devem ser exploradas. Neste experimento alguns alunos também utilizaram os desenhos como forma de representação de ideias.

Todos os desenhos elaborados pelos alunos por meio do experimento “densidade de matéria” foram exatamente iguais, nesse caso, destaca-se o fato dos mesmos reproduzirem informações debatidas em aulas teóricas anteriores, inclusive utilizando a mesma imagem citada como exemplo na explicação sobre o “empuxo” que a água exerce sobre os corpos imersos em meio líquido (figura 9).

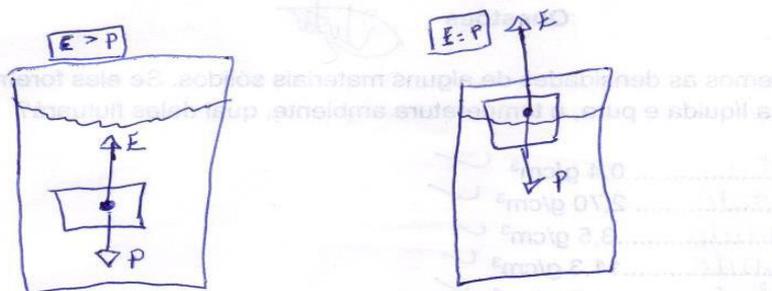


Figura 9: Representação da força que água exerce sobre os corpos por meio do “empuxo” produzida por todos os alunos.

Ao produzirem estes desenhos, os alunos associaram o “empuxo” ao experimento realizado. Na presente situação, a imagem ilustra ou especializa uma informação (Márquez *et al.* 2003 e Kress *et al.* 1998). A especialização, realizada pelos alunos, traz consigo informações novas a atividade desenvolvida, destacando que quando o empuxo (representado por E) é igual ao peso (representado por P) os materiais flutuam, no entanto, quando o peso do objeto é superior ao empuxo ele acaba afundando.

### Percepções dos alunos sobre atividades experimentais

Ao término da realização das atividades experimentais foi aplicado um questionário, junto aos 26 alunos que participaram da presente pesquisa, para verificar se, de fato, compreenderam os assuntos abordados, permitindo que eles também propusessem melhorias para essas e outras atividades práticas realizadas na escola.

Segundo os alunos, a experimentação auxiliou na melhor compreensão dos assuntos abordados, além disso, a maioria dos alunos também afirmou que compreenderam todos os procedimentos adotados durante essas atividades (Figura 10), facilitando, desta forma, a utilização da experimentação como forma de desenvolver a Alfabetização Científica. Nesse sentido, Moreira e Ostermann (1993) contribuem para a reflexão acerca das características que a experimentação adquire nas escolas por meio da problematização da concepção que se assume do método científico, desse modo, a experimentação passa a se constituir um método que deve ser utilizado na prática pedagógica escolar.

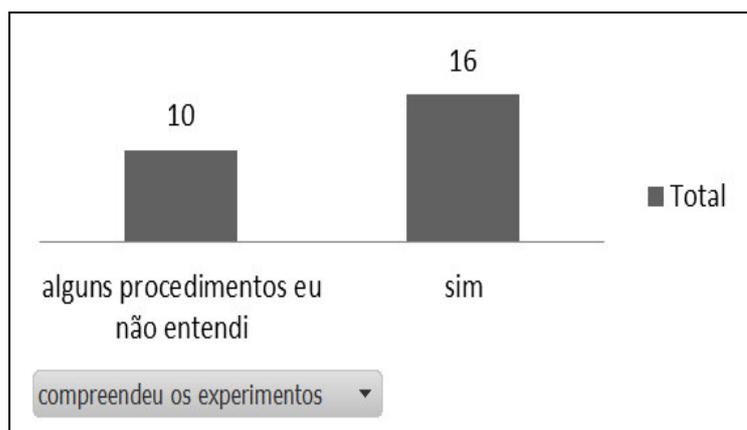


Figura 10: Compreensão dos procedimentos adotados nos experimentos.

A experimentação empregada nas escolas pode ser compreendida como resultado de constantes transformações de conteúdos e de metodologias científicas visando facilitar o processo de ensino-aprendizagem, a experimentação do tipo didática manifesta, assim, o caráter dos saberes escolares, sua construção social e epistemológica, que abrangem procedimentos complexos de seleção e reelaborações didáticas (FORQUIN, 1992). Nesse sentido o experimento usado com finalidade didática, deve priorizar a investigação, facilitando a compreensão de conceitos presente nas disciplinas, valorizando a participação dos alunos permitindo que eles manipulem objetos e ideias e aprendam com os seus erros e acertos (FELTRE, 1995).

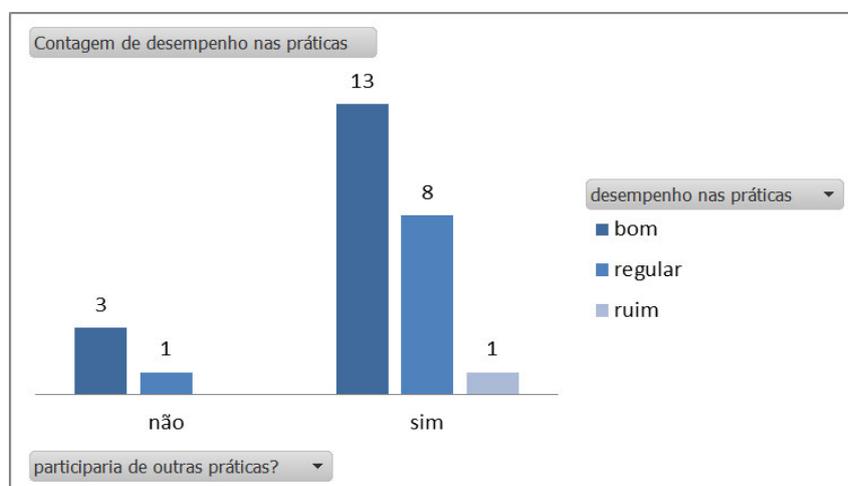


Figura 11: Interesse dos alunos em participar de atividades práticas e auto avaliações sobre seus desempenhos nessas atividades.

Em relação à participação em outras atividades 22 alunos manifestaram interesse em participar de outras atividades experimentais e apenas 4 não manifestaram interesse, mostrando dessa forma que as atividades desenvolvidas tiveram uma boa aceitação por parte dos alunos (Figura 11). No entanto, sugeriram que para melhorar essas

atividades é necessário à obtenção de mais materiais de laboratório e que elas sejam realizadas mais vezes por semana, para que dessa forma, toda a escola ser beneficiada. Foi solicitado aos alunos que realizassem uma auto avaliação sobre seus desempenhos nas atividades experimentais, onde, 16 alunos o classificaram como bom, 9 como regular e apenas um como ruim, sendo necessário a análise desses dados para que o professor possa direcionar de forma mais objetiva atividades que envolvam diretamente a participação dos alunos (Figura 11).

As notas atribuídas pelos alunos ao desenvolvimento de aulas práticas foram todas superiores a 7,0, deixando evidente que essas atividades conseguiram despertar nos alunos o desejo de aprender mais sobre ciências, em alguns relatos alunos relacionam as atividades experimentais como ferramenta que facilita a compreensão, outros destacam que as atividades “podem ser feitas em casa” em razão dos materiais serem mais acessíveis e o método ser de fácil utilização, dessa maneira entende-se que os alunos tiveram uma avaliação positiva da experimentação, sobretudo em razão do pouco contato no seu cotidiano escolar (Figura 12).

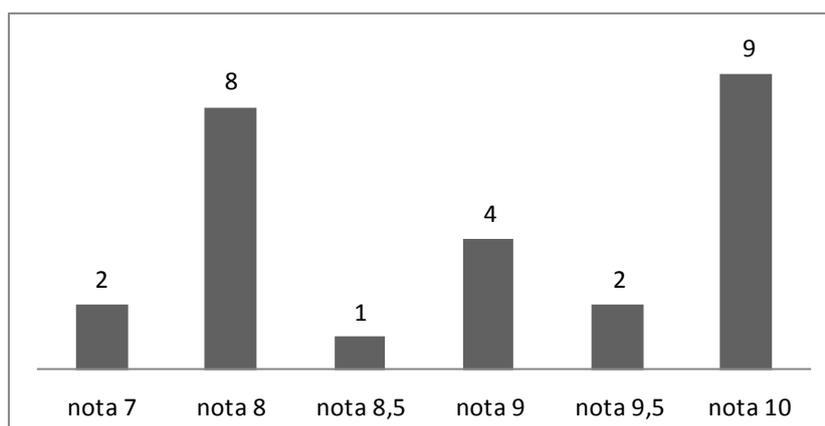


Figura 12: Notas atribuídas pelos alunos ao desenvolvimento das atividades experimentais.

A curiosidade dos alunos diante de atividades diferentes daquelas que normalmente ele participa em sala de aula é um sentimento que pode ser utilizado para motivar o aluno a aprender coisas novas. Harlan; Rivkin (2002) consideram que aliar a curiosidade do aluno e a vontade que este tem de aprender, torna o trabalho mais interessante, estimulando a investigação e a busca por novos conhecimentos. Nesta perspectiva Arruda (1998) afirma que a função e a importância da experimentação no ensino de ciências podem ser observadas em aspectos epistemológico, motivacional e cognitivo. Os aspectos epistemológicos da experimentação consistem na comprovação de ideias, objetivando responder a perguntas originadas do experimento. Além disso, se atribui as atividades experimentais a capacidade de motivação, que ocorre à medida que os alunos são submetidos a situações que não fazem parte do seu cotidiano escolar. Em relação aos aspectos cognitivos acredita-se que a experimentação pode

ajudar os alunos na compreensão do conteúdo, sendo, portanto, importante a sua presença no processo de ensino-aprendizagem.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que a presença de atividades experimentais permitiu que os alunos desenvolvessem o conhecimento científico, assim como, facilitou a compreensão dos conteúdos abordados nas ciências, tornando o ensino mais interessante e dinâmico.

A realização de atividades experimentais favoreceu a aprendizagem dos alunos, evidenciando que as atividades escolares são mais proveitosas quando possibilitam a contextualização e problematização. A exploração de ideias a partir de textos e desenhos ampliaram as possibilidades dos alunos manifestarem suas concepções e conclusões acerca de temas relacionados às ciências.

Assim, conclui-se que a utilização da experimentação é importante para que os alunos explorem os indicadores de alfabetização científica, permitindo o desenvolvimento de uma visão crítica sobre os fenômenos, tornando os alunos participantes e não apenas receptores de conhecimentos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1992.

ARAÚJO, M. S; ABIB, M. L. **Atividades experimentais no ensino da Física**: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 25, Nº 2, p. 176 – 194. Junho, 2003.

ARRUDA, S. M. e LABURÚ, C.A., Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo, Escrituras Editora, 1998. p. 53 – 60.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: MOREIRA; ARTE. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto alegre: sagra: 1991.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório de Ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 2002.

DE JONG, O. **Los experimentos que plantean problemas en las aulas de Química: dilemas y soluciones**. *Enseñanza de las Ciencias*, v.16, n.2, 1998.

FELTRE, Ricardo: **Química Geral**. São Paulo, 1995.

Fourez, G., "Crise no Ensino de Ciências?. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.2, 2003.

\_\_\_\_\_, *Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*, Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

FORQUIN, J.C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria e Educação**, n. 5, p. 28-49, 1992.

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

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências. In: MORAES, R. e MANCUSO, R. (ORGs). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Unijuí: Ed. Unijuí, 2004.

HARLAN, J; RIVKIN, M. **Ciências na Educação Infantil**. Uma abordagem integrada. Porto Alegre: Artmed, 2002.

KRESS, G., OGBORN, J; MARTINS, I., "A Sattelite View of Language: Some lessons from science classrooms", **Language Awareness**, v.7, n. 2, 69-89, 1998.

LEHRER, R., SCHAUBLE, L., PETROSINO, A. J., Reconsidering the role of experiment in science education. In CROWLEY, K., SCHUNN, C. D., OKADA, T. (Ed.). **Designing for science: Implications from every day, classroom, and professional settings**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2001. p. 251-278.

LORENZETTI, L. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Dissertação de mestrado. Florianópolis - SC, 2000.

MÁRQUEZ, C; IZQUIERDO, M; ESPINET, M., Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua, **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n. 3, 371-386, 2003.

MOREIRA, M. A. E OSTERMANN, F. **Sobre o ensino do método científico**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.10, n.2, p.108-117, ago. 1993.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. **Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo?** Ensaio: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em: <  
<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172>>. Acesso em: 06 ago. 2016.

NORRIS, S.P. e PHILLIPS, L.M., "How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy", **Science Education**, v.87, n.2, 224-240, 2003.

PAVÃO, A. C. Ensinar ciências fazendo ciências. **Quantas Ciências há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EduFscar, 2011.

ROSITO, B.A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.4

ROTH, W. M. Undoing Decontextualization or How Scientists Come to Understand Their Own Data/Graphs. **Science Education**. V. 97, n. 1, 2013, p. 80-112.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P., “Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo”. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13 n.3 pp. 333-352, 2008.

SASSERON, L.H., **Alfabetização Científica no ensino Fundamental – Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**, tese apresentada à Faculdade de Educação da USP, 2008.

SERAFIM, M.C. A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática, **Revista Espaço Acadêmico**, v.7, 2001. Disponível em: < [www.espacoacademico.com.br](http://www.espacoacademico.com.br) >. Acesso em: 01 mai. 2016.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.



## **Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: Concepções dos professores de uma escola pública em Chapadina-MA**

### **Experimental Activities in science education: conceptions of public school teachers, Chapadina – MA**

**Fabiano Alves Ferreira**

Graduando em Ciências Biológicas – Universidade  
Federal do Maranhão (UFMA)

**Andréa Martins Cantanhede**

Dra. Ciências Biológicas – Universidade Federal do  
Maranhão (UFMA)

#### *Resumo*

A experimentação é apontada por muitos professores como uma metodologia de ensino que pode direcionar os alunos a uma aprendizagem mais significativa, tornando o ensino menos tradicional, no entanto, essas atividades não podem se limitar a comprovação de teorias, visto que a sua inserção no meio escolar deve objetivar a reflexão, discussões e o desenvolvimento de conceitos científicos pelos alunos de maneira que ele possa estabelecer relações entre o que foi aprendido na escola com aquilo que ele presencia à sua volta. O presente trabalho identificou as concepções que os professores possuem em relação à utilização de experimentos no ensino de ciências, considerando os modelos empirista, apriorista e construtivista. Para coletas de dados foram aplicados questionários de cunho qualitativo contendo perguntas abertas, semiabertas e fechadas. A análise dos dados obtidos mostra que as concepções que os professores têm acerca da experimentação são predominantemente empíricas, influenciando diretamente nas suas práticas pedagógicas e dificultando o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos alunos, visto que a problematização é pouco utilizada.

**Palavras-chave:** Docência; Experimentação; Alfabetização Científica.

*Abstract*

Experimentation is pointed to by many teachers as a teaching methodology that can direct students to a more meaningful learning, making less traditional education, however these activities can not be limited to verification of theories, since their inclusion in schools should aim to reflection, discussion and the development of scientific concepts by students so that it can establish relationships between what was learned in school with what he witnesses around him. This study identified the concepts that teachers have regarding the use of experiments in science teaching, considering the empirical models, aprioristic and constructivist. For data collection qualitative nature of questionnaires were applied with open questions, semi-open and closed. The data analysis shows that the conceptions that teachers have about the trial are predominantly empirical, influencing directly in their teaching practices and hindering the development of scientific literacy of students, since the questioning is little used.

**Keywords:** Teaching; Experimentation; Scientific literacy.

## INTRODUÇÃO

A metodologia tradicional de ensino ainda se constitui a forma mais utilizada pelos professores que atuam na educação básica brasileira. De acordo com Francalanza (1986), o conhecimento nesse modelo de ensino se baseia no conjunto de informações que são transmitidas dos professores para os alunos, tornando a aprendizagem mecânica. Os estudantes, nesse caso, agem apenas como receptores de conhecimentos, que na maioria das vezes, não são realmente aprendidos, mas apenas memorizados e depois esquecidos com o passar do tempo. Em contrapartida, Giordan (1999) afirma que a experimentação, como uma atividade investigativa, em todos os níveis de escolarização tem a capacidade de despertar o interesse dos alunos, além de melhorar o processo de ensino- aprendizagem promovendo uma relação entre o que foi aprendido na teoria com situações vivenciadas no cotidiano.

A maioria dos professores de Ciências afirma que a experimentação de fato é uma importante estratégia a ser utilizada nas aulas, mas segundo Axt; Moreira (1991) a pouca qualificação dos professores é uma dificuldade para o desenvolvimento de tais atividades no ambiente escolar. Além disso, outro fator que de acordo com Silva; Zanon (2000) impede a execução da experimentação na escola, é a indisponibilidade de recursos aliada à precária infraestrutura oferecida pelas escolas públicas.

No entanto, apesar da disposição de um laboratório facilitar o desenvolvimento de atividades de caráter experimental, Rosito (2003) acrescenta que esse tipo de atividade não se restringe a utilização de laboratórios equipados com materiais sofisticados como acreditam a maioria dos professores, mas pode ser desenvolvida em outros ambientes da escola, inclusive dentro da própria sala de aula, com matérias de baixo custo, que dependendo da abordagem utilizada pelo professor podem ter resultados significativos na aprendizagem dos alunos.

*“Diferentemente do que muitos possam pensar, não é preciso haver laboratórios sofisticados, nem ênfase exagerada no manuseio de instrumentos para a compreensão dos conceitos. Os experimentos devem ser parte do contexto de sala de aula e seu encaminhamento não pode separar a teoria da prática”*  
(DIRETRIZES CURRICULARES DE QUÍMICA; 2008, p. 53).

Além disso, a manipulação de equipamentos e vidrarias não se constituem os principais objetivos da experimentação, isso porque o mais importante nessas atividades é o desafio cognitivo que o experimento oferece, possibilitando que os alunos estabeleçam conexão entre as atividades desenvolvidas e os conhecimentos conceituais correlacionados (HODSON, 1994).

Nesse sentido, a experimentação pode ser considerada uma importante estratégia didática que deve ser utilizada na valorização do sujeito no processo de construção do conhecimento (GIORDAN, 1999). A experimentação problematizadora visa justamente ampliar as discussões acerca das atividades experimentais (Francisco Júnior *et al.* 2008). Diante disso, Delizoicov (2005) propõe três momentos pedagógicos propostos para o ensino de Ciências: o primeiro momento é definido como problematização inicial, onde se expõe um problema a partir da realidade do aluno e o professor estimula sua participação com o objetivo de extrair suas percepções acerca de um determinado tema; já o segundo momento pedagógico é a organização do conhecimento, onde o professor pode interagir com os alunos por meio da experimentação para que ocorra a compreensão do fenômeno em análise, nesse momento se valoriza o registro de ideias construídas pelos alunos pela escrita e até por meio de desenhos; no terceiro momento, de acordo com Delizoicov (2005) ocorre a aplicação do conhecimento à medida que o aluno é submetido a outras situações que requerem a utilização dos saberes aprendidos.

Nessa perspectiva, o ensino deve estar fundamentado na realidade do aluno e nas suas experiências de vida com objetivo de conscientização, desenvolvimento do pensamento crítico e re-construção dos saberes (FREIRE, 2009), dessa forma, as atividades experimentais devem ser definidas como situações em que o aluno aprende a desenvolver suas habilidades, interagindo com o meio que o cerca, expondo suas

suposições e conclusões. Moreira e Silveira (1990) afirmam que “a experimentação pode ser utilizada para colocar o aluno diante de situações concretas e de evidências que ativem seu pensamento e o torne consciente da eventual existência de uma discrepância entre sua maneira de pensar e aquilo que a evidência está a indicar” esse pensamento é corroborado por Lima *et al.* (1999) quando destaca que a experimentação inter-relaciona os objetos de conhecimento e seu aprendiz, aliando a teoria à prática, sempre acompanhado de ações onde, sempre que possível, o aluno deve ter a oportunidade de agir.

As concepções de experimentação no ensino de ciências fundamentam-se em três modelos: empirista; apriorista; construtivista. Estes modelos possuem diferentes concepções epistemológicas que influenciam nas práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores (BECKER, 2001; SILVA, 2010). No modelo empirista o conhecimento “é algo que vem do mundo do objeto, ou seja, do meio físico ou social; portanto, o mundo do objeto é determinante do sujeito, e não o contrário” (BECKER, 2008) e a inteligência é formada a partir do que recebemos do meio onde estamos inseridos, nesse caso, a experimentação, só pode ser realizada pelo professor, pois ele é o detentor do conhecimento, e a experimentação tem como objetivo a comprovação ou demonstração de teorias (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004).

O modelo apriorista defende que a metodologia do professor não determina a aprendizagem do sujeito, mas que são as condições do sujeito os fatores mais importantes para sua aprendizagem. Nesse sentido, Baggio (2006) afirma que ao sujeito pertence às possibilidades do conhecimento, evidenciando que o conhecimento não é influenciado pelo meio, mas sim pelas características inatas que este possui para aprender, o papel do professor neste modelo é mínimo, visto que ele não pode intervir no processo de aprendizagem do aluno, a experimentação sob este aspecto só poderia ser desenvolvida se partisse do aluno o desejo de realizá-la.

Outro modelo que se pode observar com relação às epistemologias presentes na ação pedagógica do professor é o construtivismo. Neste modelo as atividades experimentais são organizadas considerando o conhecimento que os alunos possuem, ou seja, o conhecimento é construído ou reconstruído por meio de conceitos já existentes, onde a discussão e o diálogo assumem um papel importante, fazendo assim com que a experimentação combine ação e reflexão (ROSITO, 2003). Isso significa que o professor utilizará o experimento não apenas para que o aluno observe os fenômenos, mas para problematizar as teorias que o aluno já possui, influenciando diretamente no seu processo de aprendizagem. Nesse caso o professor pode propor a sistematização do conhecimento, que segundo Delizoicov (2005) ocorre no segundo momento da experimentação problematizadora, esse momento desempenha função formativa e construtiva, importante na assimilação crítica dos conhecimentos, onde o

conhecimento científico pode ser problematizado com os alunos a partir de seus próprios registros/produções, como por exemplo, a escrita, questionários, vídeos e atividades de modelizações.

O professor ao utilizar atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem deve objetivar a Alfabetização Científica, que por sua vez envolve o desenvolvimento de habilidades presentes na investigação científica, estas habilidades podem ser utilizadas pelos alunos durante essas atividades, quando estes estão diante de problemas envolvendo temas científicos relacionados com o meio a sua volta. Nesse caso, os indicadores da Alfabetização Científica são importantes para evidenciar se os alunos, por meio de suas produções, direcionam-se ou não para a Alfabetização Científica, por isso a função do professor é relevante, pois ele atua diretamente no processo de escolarização dos alunos. (SASSERON; CARVALHO, 2008).

O desenho e a escrita são exemplos de produções dos alunos que podem ser analisadas considerando os indicadores da Alfabetização Científica, a saber: organização, seriação, classificação de informações, levantamento e teste de hipóteses, a construção de explicações sobre o fenômeno que está se investigando, o estabelecimento de previsões relacionadas e o uso de justificativas como forma de garantir as ideias expostas. Ainda existem dois indicadores que fornecem evidências de como tais construções foram fixadas: o raciocínio lógico utilizado para dar coerência às propostas e o raciocínio proporcional que estabelece relações de interdependência entre as variáveis do fenômeno alvo da investigação. (SASSERON; CARVALHO, 2008).

O presente trabalho foi realizado com professores de ciências de uma escola pública de nível fundamental e teve como objetivo investigar as concepções dos professores sobre a utilização de atividades experimentais nas aulas de ciências, e como essas concepções influenciam nas suas práticas pedagógicas.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada numa escola pública, de nível fundamental maior, localizada no Município de Chapadinha-MA, com 6 professores que atuavam na disciplina de ciências, estes confirmaram sua participação na pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Anexo B). O trabalho estava inserido no rol de atividades desenvolvidas pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID nesta escola.

Falar em experimentação remete às concepções do professor sobre o que ensina e o que significa aprender, nesse contexto, o papel da experimentação adquire vários significados, e o papel do professor nesse processo se torna igualmente importante (ROSITO, 2008).

Foram aplicados questionários aos professores, composto de 10 perguntas, incluindo perguntas abertas, fechadas e semiabertas (Anexo E), para identificar a utilização de atividades experimentais e conhecer suas concepções sobre experimentação utilizando como referencial teórico da Silva *et al.* (2012). Também foram obtidas informações que podem interferir diretamente no desenvolvimento dessas atividades na escola como, por exemplo, formação, carga horária de trabalho e tempo de atuação em sala de aula.

A abordagem da pesquisa é qualitativa, de forma a compreender e analisar o mundo do sujeito e aos significados por ele atribuídos às suas experiências cotidianas, as interações sociais que possibilitam compreender e interpretar a realidade, aos conhecimentos e práticas cotidianas que circunstanciam as condutas dos atores sociais (GATTI; ANDRÉ, 2010), segundo Luna (1998), é na pesquisa qualitativa que as técnicas de análise se relacionam com o problema investigado, levantando questionamentos e indicando possíveis interpretações.

Para análise das concepções dos professores sobre a experimentação buscou-se realizar uma articulação entre significados semelhantes presentes nos relatos dos professores em um processo de categorização. As categorias utilizadas nesse trabalho são as mesmas definidas por BECKER (2001); SILVA (2010): empirista, apriorista e construtivista. Construir uma unidade constitui um processo rigoroso de construção de sentidos e compreensões, e cada categoria representa um conceito dentro de uma rede de conceitos que pretende expressar novas compreensões (MORAES; GALLIAZZI, 2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### **Análise das concepções sobre as atividades experimentais apresentadas pelos professores**

A partir de observações iniciais foi possível perceber que as aulas de ciências nesta escola eram predominantemente expositivas, baseando-se no livro didático. Esta forma de ensino pode dificultar a capacidade do aluno em relacionar a teoria apreendida nas aulas com a realidade vivenciada por ele, por conseguinte ele não conseguirá reconhecer o conhecimento científico em seu cotidiano (SERAFIM, 2001).

Para que as atividades experimentais sejam desenvolvidas de forma efetiva na escola é necessário que ocorra um planejamento que inclua a elaboração de registros por parte dos alunos relacionados ao experimento realizado, estimulando dessa forma, a emissão de hipóteses como parte central da investigação científica. É importante também promover com os alunos a discussão das hipóteses construídas ao longo dessas atividades, para que isso aconteça, o professor deve proporcionar aos

educandos a oportunidade de contextualizar aquilo que está sendo alvo do experimento, de maneira que seu conhecimento seja testado para construção e/ou reconstrução de saberes, possibilitando uma ampliação de ideias e o desenvolvimento do conhecimento científico, dessa forma o professor dará mais significado a essas atividades, não restringindo a experimentação apenas a verificação da teoria ou ao caráter motivacional que ela possui (GAZOLA *et al.* 2011).

O planejamento e o desenvolvimento dessas atividades, em parte, são influenciados pelas percepções que o professor tem da experimentação oriunda da sua formação docente (MARANDINO *et al.* 2009). Considerando isso, do total de seis professores que atuam na disciplina de ciências, cinco são habilitados em outras áreas (Tabela1), fator este, que segundo Giani (2010) é considerado decisivo para que as atividades experimentais não sejam desenvolvidas na escola, ou se desenvolvidas, não alcancem os objetivos aos quais elas se propõem.

A habilitação específica para os professores que atuam nas séries finais do ensino fundamental e no ensino médio é prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394/96 (BRASIL 1996), no entanto segundo o censo Escolar de 2014, no Brasil, apenas 49,1% dos docentes que atuavam nas séries finais do ensino fundamental possuíam formação superior na área que lecionavam.

Por conta dessa situação, as novas diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica, com objetivo de organizar a formação inicial e continuada dos profissionais para o magistério da educação básica, direcionados a profissionais já licenciados, terão carga horária mínima variável de 800 (oitocentas) a 1.200 (mil e duzentas) horas, dependendo da equivalência entre a formação original e a nova licenciatura (BRASIL, 2015).

Problemas na formação inicial dos professores dificultam não apenas a execução de atividades experimentais, mas também compromete o embasamento teórico que o aluno deve possuir para desenvolvê-las e problematizá-las, o professor, portanto, deve estar devidamente preparado para receber os questionamentos dos alunos, ouvir suas opiniões e respostas, visto que o trabalho docente não é unidirecional (LIBÂNEO, 1994).

Tabela 1-Perfil sobre a formação e atuação dos professores de ciências investigados.

Professor	Formação	Ano de formação	Idade	Carga Horária semanal	Turnos de trabalho
1	Pedagogia e C. Biologia	2007/2009	29	40	Matutino e Noturno
2	Ciências Sociais	2010	40	20	Vespertino
3	Letras	2005	40	40	Matutino e Vespertino
4	Geografia e Pedagogia	2004/2011	52	40	Matutino e Vespertino
5	Pedagogia	2012	34	20	Vespertino
6	História	-	-	20	Vespertino

A média de idade dos professores que participaram do estudo é de 38 anos, com carga horária alternada entre 20 horas e 40 horas semanais (Tabela 1). A carga horária em específico é um dos fatores que mais dificulta a execução da experimentação nas escolas, todavia apenas um dos professores citou a indisponibilidade de tempo como um fator prejudicial ao desenvolvimento de atividades experimentais. No geral, percebeu-se que os professores gostariam de desenvolver ou ampliar a experimentação na escola, mas geralmente são impedidos, por limitações provenientes dos processos de formação docente, e pelo grande número de aluno por sala, esta situação é similar à que ocorre na maioria escolas públicas brasileiras (MARANDINO *et al.* 2009).

Em relação à utilização da experimentação como procedimento didático, 4 professores afirmaram que já utilizaram essa estratégia de ensino e apenas 2 responderam que não utilizam (Figura 1), justificando que não utilizam porque: “...não tenho experiência nessas atividades” e “...não utilizo devido as próprias condições da escola em os laboratórios são obsoletos e estão em estado deplorável e o local sem funcionalidade”.

Observa-se, pelos dados obtidos, que problemas na formação inicial possui relação direta com a ausência de atividades experimentais, isso porque os professores se sentem inseguros quando realizam estas atividades, evidenciando dessa forma que a formação inicial adequada, possibilita aos professores lidar com diversas situações que envolvem o ensino experimental (MARANDINO *et al.* 2009).

No segundo caso, o professor atribui a ausência dessas atividades às condições estruturais do laboratório. Esse pensamento exemplifica a visão que muitos docentes têm a respeito da experimentação, nesta perspectiva a experimentação busca apenas comprovar a teoria em laboratórios, simplificando dessa forma o papel da experimentação, ao gerar no ensino e na aprendizagem uma visão de sujeito isento, onde sua participação no processo de ensino-aprendizagem é reduzida, com isso o aluno vai reproduzir a ideia equivocada de que a experimentação é apenas a comprovação da teoria, em que há apenas um resultado possível para qualquer problema proposto (AMARAL, 1997).

Apesar de dispor de um laboratório, a escola onde se realizou a presente pesquisa, raramente o utiliza, tornando esse espaço distante do cotidiano do aluno, nesse caso pode se afirmar que a disponibilidade de laboratórios não assegura o desenvolvimento de tais atividades, isso porque na maioria das vezes este espaço acaba subutilizado devido a vários fatores, como: falta de qualificação profissional e de tempo disponível do professor, além da escassez de recursos para a compra de materiais para sua devida manutenção e utilização (BORGES, 2002). Desse modo, Giani (2010) destaca que a falta de atividades experimentais é provocada também pela formação docente inadequada, considerando a pouca relevância dada aos professores à experimentação no processo de aprendizagem dos alunos.

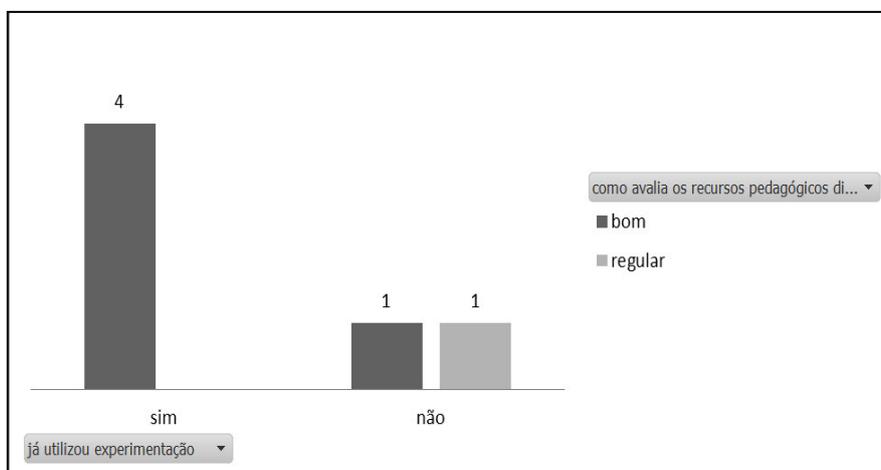


Figura 1: Relatos dos professores sobre a presença de atividades experimentais na escola e suas avaliações em relação aos recursos disponibilizados pela escola.

Diante disso, perguntou-se aos professores se consideravam o laboratório como único local para realizar uma atividade experimental, onde todos os professores (mesmo considerando que a ausência de laboratório dificulta esse tipo de atividade) afirmaram que não, destacando que a experimentação pode ser realizada em outros espaços como: na natureza, sala de aula e na própria residência.

Sobre a motivação dos alunos em relação às atividades experimentais, os professores foram unânimes ao afirmarem que as atividades experimentais despertam o interesse dos alunos pelas ciências, pois envolvem “assuntos que estão relacionados ao seu cotidiano” possibilitando que “eles participem de atividades diferentes, isto é motivador para eles” outros destacaram que um fator determinante para o interesse dos alunos é “permitir que eles realizem as atividades”. Observa-se que a maioria dos professores geralmente cita a experimentação apenas como uma importante ferramenta de ensino que pode ser usada como um fator motivacional durante as aulas, no entanto, essas atividades não devem limitar-se apenas ao seu caráter motivacional ou de confirmação da teoria.

Hodson (1994) diante dessa situação afirma que o ensino experimental é “sobreutilizado e infrautilizado”, ou seja, sobreutilizado, na medida em que os professores consideram as práticas como algo normal que ajudará no alcance dos objetivos de aprendizagem e, infrautilizado, pois o potencial do aluno é pouco explorado, assim como da própria experimentação. Dessa forma, as atividades experimentais estão sujeitas ao fracasso caso o professor opte por desenvolver estas atividades de maneira tecnicista.

Um dos professores afirmou que a “experimentação desperta o interesse do aluno, pois são assuntos que estão relacionados ao seu cotidiano” nesta percepção verifica-se uma das funções da experimentação que amplia e potencializa sua utilização no ensino de ciências, o papel do professor, neste aspecto, é auxiliar os alunos na exploração, desenvolvimento e até modificação de suas concepções prévias acerca de determinado fenômeno para concepções científicas, sempre valorizando as ideias que os alunos têm, sem descartá-las (HODSON, 1994), nesse caso, o aluno deixa de ser um mero observador para ser um participante direto de construção do seu conhecimento.

Os recursos pedagógicos utilizados na escola foram classificados por 5 professores como “bom” (Figura 1), entretanto mencionaram que as metodologias mais empregadas nas aulas são: aula expositiva, vídeos, cartazes, pesquisa e leitura oral. Nesse sentido, é de responsabilidade dos professores elaborarem estratégias metodológicas que possibilitem uma maior aproximação entre os objetos de estudo e os alunos, assim como entre aluno-aluno e aluno-professor, o que podemos definir de interatividade social (PAVÃO; LEITÃO, 2007), proporcionando assim a construção de significados pelos alunos.

Apesar dos avanços alcançados na área da ciência, observa-se nos recursos pedagógicos utilizados na escola, que a educação, ainda se baseia no modelo tradicional, onde a interação dos alunos no processo de aprendizagem é mínima, comprometendo seu desenvolvimento cognitivo (ESCOLANO, 2009). Daí a importância

de se realizar atividades experimentais de forma adequada, trabalhando a capacidade cognitiva dos envolvidos, onde estes podem entender com coerência o que está sendo proposto.

Dessa forma Silva; Landim (2012) mostram que existe uma fundamentação pedagógica e psicológica que destaca a necessidade de proporcionar aos alunos a oportunidade de realizar observações de forma crítica, levantar hipóteses, propor soluções para problemas, ampliar sua reflexão sobre os fenômenos que ocorrem a sua volta, buscando explorar suas ideias e deduções, ensinando a respeitar opiniões divergentes, para assim chegarem a suas próprias conclusões, tornando-se participantes ativos de sua aprendizagem.

Analisar as concepções dos professores acerca da experimentação possibilita compreendermos como eles podem utilizá-las durante suas aulas. Com base na análise do conteúdo presente nas respostas dos professores foi possível extrair e classificar suas concepções sobre as atividades experimentais e suas formas de abordagem. Foi possível observar três modelos nos quais os professores se baseiam no processo de ensino-aprendizagem relacionado às práticas escolares, o modelo empirista, apriorista e construtivista (BECKER, 2001; SILVA, 2010).

Tabela 2: Características das atividades experimentais apresentadas pelos professores: o que é uma atividade experimental?

<b>Sujeito</b>	<b>Características das atividades experimentais</b>	<b>Modelo</b>
Professor 01	Atividade de ensino que estabelece uma relação entre teoria e prática visando aprendizagem do aluno	Empirismo
Professor 02	Aquilo que é demonstrado na prática	Empirismo
Professor 03	Atividades que vão além da aula expositiva	Empirismo
Professor 04	Combinação de elementos químicos para se observar uma reação.	Empirismo
Professor 05	Estratégias de ensino, aprendizagem de conceitos científicos, interpretações e discussões, natureza investigativa	Empirismo e construtivismo
Professor 06	Aquilo que é colocado em teste	Empirismo

Foi possível perceber que todos os professores possuem uma concepção de atividade experimental voltada para o modelo empirista, as características das atividades experimentais neste modelo visam à demonstração na prática e a repetição pelo aluno do que foi demonstrado (BECKER, 2001; SILVA, 2010). Essa visão empirista é

predominante nos relatos dos professores que atuam tanto na educação básica como também no ensino superior, onde estas atividades possuem como único objetivo “verificar a validade de determinadas previsões teóricas” (ARAÚJO; ABIB, 2003), o que acaba limitando a experimentação de maneira significativa, pois não possibilita a flexibilização da ação de quem a executa, restringindo o resultado e considerações pré-determinadas pelo roteiro (NARDI, 2005), dessa forma os participantes não têm a oportunidade de desenvolver conhecimentos mais amplos, pois ocorre a simples constatação de respostas já estabelecidas previamente.

Verificou-se também que um professor (professor 5) manifestou parcialmente tanto a concepção empírica quanto a construtivista. A percepção construtivista é evidente quando ele acrescenta que a experimentação visa a “interpretações e discussões” destacando sua “natureza investigativa”, diante disso podemos afirmar que o construtivismo se fundamenta na relação dos conhecimentos prévios e as novas aquisições que o aluno realizará por meio dessa natureza investigativa.

Com relação às concepções pedagógicas dos professores em relação às características das atividades experimentais, foi possível observar, a presença dos três modelos: empirismo, apriorismo e construtivismo (Tabela 3).

Tabela 3: Análise das características pedagógicas apresentadas pelos professores a partir das metodologias mais utilizadas nas suas aulas.

<b>Sujeito</b>	<b>Concepções pedagógicas apresentadas a partir das metodologias de ensino mais utilizadas</b>	<b>Modelo</b>
Professor 01	Situações-problema	Construtivismo
Professor 02	Aula expositiva e discussões abertas	Empirismo e Construtivismo
Professor 03	Vídeo, confecção de maquetes e cartaz, produzidos pelo próprio aluno	Apriorismo
Professor 04	Aula expositiva e pesquisa	Empirismo e Construtivismo
Professor 05	Ludicidade do ensino	Apriorismo
Professor 06	Leitura, exibição de maquetes e pesquisa de campo	Empirismo e Construtivismo

Em termos pedagógicos, na metodologia baseada apenas na epistemologia empirista, acredita-se que a aprendizagem do aluno ocorre unicamente por determinação dos modos como ele organiza os estímulos recebidos do meio, para este professor, a aprendizagem depende do meio onde o aluno está inserido (BECKER, 2001; SILVA, 2010), o professor, neste modelo é o detentor do conhecimento e o ensino gera a aprendizagem através da organização dos estímulos, para aprender o aluno deve absorver o que é transmitido pelo professor.

As características pedagógicas de 2 professores fundamentaram-se no modelo apriorista, o aluno neste modelo é o detentor do conhecimento e o professor não pode interferir, pois a aprendizagem surge do aluno devido sua capacidade inata de aprender, a aula serve apenas para despertar esse conhecimento já existente no aluno, seja por meio do lúdico ou atividades afins. No modelo apriorista, o professor “renuncia àquilo que seria a característica fundamental da ação docente: a intervenção no processo de aprendizagem do aluno” (BECKER, 2008), nesse caso a experimentação só pode ser desenvolvida segundo a vontade do aluno.

Um professor possui unicamente o modelo construtivista (professor 1) e três professores apresentam tanto o modelo construtivista como o modelo empirista presentes na sua ação pedagógica (professores 2, 4 e 6), no modelo construtivista a aprendizagem ocorre por meio da interação entre o sujeito e objeto, que proporcionará a fundamentação teórica para a construção dos saberes no sujeito. Por isso, a criação de situações-problema em uma atividade de experimentação, pode gerar questionamentos, que indicarão o que o aluno conhece do objeto em estudo e o que se deseja que ele aprenda. Gonçalves e Galiazzi (2006) entendem que “o conhecimento tem como origem uma pergunta, logo acreditamos que o primeiro movimento de uma atividade experimental precisa ser o questionamento”.

As características epistemológicas subsidiam as escolhas e as ações dos professores na sua prática pedagógica. Nesse estudo, os professores apresentam um modelo empirista, onde a atividade experimental é vista como uma metodologia de ensino que auxilia o professor na aprendizagem dos alunos ao afirmaram que “as atividades experimentais facilitam, ilustram, une teoria e prática” ou “torna o aprendizado efetivo”, pois “ajuda na compreensão do conteúdo”, isto porque há um entendimento por parte dos professores que o meio influencia diretamente o aluno e que a experiência sensorial aliada aos estímulos externos (considerados como facilitadores) possibilita à aprendizagem.

Tabela 4: Análise das características epistemológicas apresentadas pelos professores sobre as atividades experimentais.

<b>Sujeito</b>	<b>Concepções epistemológicas sobre as atividades experimentais</b>	<b>Modelo</b>
Professor 01	Facilitadora, ilustrativas, une teoria e prática.	Empirismo
Professor 02	É essencial para o desenvolvimento intelectual do aluno	Construtivismo
Professor 03	Torna o aprendizado efetivo	Empirismo
Professor 04	Melhora o entendimento do aluno	Empirismo
Professor 05	O aluno se torna construtor do próprio conhecimento	Apriorismo
Professor 06	Ajuda na compreensão do conteúdo e desenvolve o lado pesquisador do aluno	Empirismo

Um professor evidencia o apriorismo (professor 5) e destaca que as atividades experimentais são importantes, pois torna o aluno “construtor do seu próprio conhecimento” nesta concepção o professor deve interferir o mínimo possível, visto que se acredita que o aluno pode aprender por si mesmo, sendo a função do professor neste processo, no máximo, auxiliar a aprendizagem, despertando no aluno o conhecimento que ele já possui dentro de si (BECKER, 2001; SILVA, 2010).

Tabela 5: Resumo das concepções sobre as atividades experimentais, pedagógicas e epistemológicas apresentadas pelos professores que sustentam suas práticas pedagógicas.

<b>Sujeito</b>	<b>Modelos apresentados pelos professores que sustentam suas práticas pedagógicas</b>
Professor 01	Empirismo, construtivismo e empirismo
Professor 02	Empirismo, empirismo/construtivismo e construtivismo
Professor 03	Empirismo, apriorismo e empirismo
Professor 04	Empirismo, empirismo/construtivismo e empirismo
Professor 05	Apriorismo/construtivismo, apriorismo, apriorismo
Professor 06	Empirismo, empirismo/construtivismo e empirismo

Apesar de existirem diferentes concepções em relação à experimentação (Tabela 5), os professores entendem que algumas melhorias precisam ser executadas para que essas atividades sejam mais bem trabalhadas na escola. Dentre as sugestões, os professores destacam a “maior disponibilidade de tempo, apoio e infraestrutura adequada” outro

considera “que a parceria da escola com programas como o PIBID” pode trazer melhoras significativas na forma de abordar a experimentação. Quanto à qualificação profissional um professor cita que “o ideal seria uma capacitação de professores, quando não houver formados na área”. Outro professor em sua proposta amplia as possibilidades da experimentação ao afirmar que a melhoria poderia vir se “a experimentação desenvolver o senso-crítico dos alunos, com a identificação de problemas visando explorar as ideias dos alunos para que desenvolva sua compreensão conceitual”, fundamentando-se desta forma no construtivismo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que as concepções que os professores apresentam sobre a experimentação estão voltadas principalmente para o empirismo, com pouca fundamentação no construtivismo ou apriorismo. Dessa forma, às atividades experimentais são utilizadas apenas para comprovação de leis e teorias. Diante dessa situação a formação docente adequada pode direcionar o professor a ter uma concepção menos tradicional quanto ao ensino de ciências, utilizando metodologias diversificadas, a exemplo da experimentação, como forma de possibilitar a reflexão, discussão e interação dos alunos com os conceitos que envolvem essas atividades, assim como a interação entre os demais alunos e professores.

O desenvolvimento dessa pesquisa foi útil para compreensão das percepções acerca da experimentação no ensino de ciências, possibilitando que os professores fizessem uma autorreflexão em relação a suas práticas, no processo de ensino-aprendizagem, despertando neles o desejo de tornar as atividades escolares mais interessantes e proveitosas para os alunos. Por isso, ao analisarmos as concepções que fundamentam as práticas pedagógicas dos professores, podemos compreendê-las e dessa forma orientar o processo de formação de professores, provocando uma reflexão crítica acerca das metodologias que estão presentes nas escolas, e reconhecendo a importância da utilização de metodologias ativas e diversificadas no ensino de ciências.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, Ivan A. **Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental.** *Ciência & Ensino*, n. 3, p. 10-15, dez. 1997.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo. v. 25, n. 2, p. 176-194, 2003.

AXT, R.; MOREIRA, M. **Tópicos em ensino de ciências.** Porto Alegre: Sagra, 1991.

BAGGIO, A. Como alguém pode aprender algo que não conhece? In: DANYLUK, O.S.; QUEVEDO, H. F. de; MATTOS, M. B. P.de. **Conhecimento sem fronteira.** v. 4. Passo Fundo: UPF, 2006.

BECKER, Fernando. **Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos.** *Educação e Realidade*, Porto Alegre, v. 19 (1), 89:96, jan./jun. 1994. *A epistemologia do professor: o cotidiano da escola.* 13 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.19, n. 3, p.291-313, 2002.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei Federal nº 9.394/96, de 20 de novembro de 1996.

BRASIL (2008) **DIRETRIZES CURRICULARES DE QUÍMICA.** Disponível em: <[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diaadia/arquivos/File/livro\\_e\\_diretrizes/diretrizes/diretrizesquimica72008.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/diaadia/arquivos/File/livro_e_diretrizes/diretrizes/diretrizesquimica72008.pdf)> Acesso em: 01 mai. 2016.

DELIZOICOV, Demétrio. Problemas e Problematizações. In: PIETROCOLA, Maurício. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora.** Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. p.125-150.

ESCOLANO, Â. C. M; MARQUES, E. M; BRITO, R. R. **Utilização de recursos didáticos facilitadores do processo de ensino aprendizagem em ciências e biologia nas escolas públicas da cidade de Ilha Solteira/SP.** In: Congresso Internacional de Educação, 2010.

FRACALANZA, H. **O ensino de ciências no 1º grau.** São Paulo: Atual, 1986.

FRANCISCO JÚNIOR. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** *Química Nova na Escola*, n. 30, p. 34-41, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia.** 39ª edição. Editora Paz e Terra, São Paulo, 2009.

GATTI, B.; ANDRÉ, M. A relevância dos métodos de pesquisa qualitativa em Educação no Brasil. In: WELLER, W; PFAFF, N. **Metodologia da pesquisa qualitativa em Educação**, Petrópolis, RJ, Vozes, 2010.

GAZOLA, R. J. C.; et al. **O Experimento Investigativo E As Representações De Alunos De Ensino Médio Como Recurso Didático Para O Levantamento E Análise De Obstáculos Epistemológicos**. V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL). Londrina: UEL, 2011.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa**. 2010. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2010. Disponível em: <http://vsites.unb.br/ppgec/dissertacoes/2010/proposicoes/proposicao%20Kellen%20Giani.pdf>.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. **A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura**. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (org). *Educação em ciências: Produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, 2004.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 12, n.3, p. 299-313. 1994.

KRESS, G., OGBORN, J; MARTINS, I., **“A Sattelite View of Language: Some lessons from science classrooms”**, *Language Awareness*, v.7, n. 2, 69-89, 1998.

LIBÂNEO, José Carlos. *Didática*. São Paulo: Cortez Editora, 1994.

LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.

LUNA, S. V. **O falso conflito entre tendências metodológicas**. In: FA-ZENDA, I. (Org.). *Metodologia da pesquisa educacional*. 6.ed. São Paulo: Cortez, 2000. p. 21-33.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009. MENDONÇA, V. L. **Biologia: células**. 2ª. ed. São Paulo: AJS, 2013.

MÁRQUEZ, C; IZQUIERDO, M; ESPINET, M., Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua, **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n. 3, 371-386, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces.** *Ciência & Educação*, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, M. A.; SILVEIRA, F. L. Experimentação seletiva e associada à teoria como estratégia para facilitar a reformulação conceitual em Física. *Revista de Ensino de Física*, v. 12, p. 139-158, 1990.

NARDI, R. Memórias da Educação em Ciências no Brasil: a pesquisa em ensino de física. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, v.10, n.1, 2005, p. 63-101.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & ciência: mediação em museus e centros de ciência.** Rio de Janeiro: Museu da Vida, 2007.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas.** 2 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2003.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (org.). *Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.* Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SERAFIM, M.C. A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática, *Revista Espaço Acadêmico*, v.7, 2001. Disponível em: < [www.espacoacademico.com.br](http://www.espacoacademico.com.br) >. Acesso em: 01 mai. 2016.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F. **Aulas práticas no ensino de Biologia: análise da sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE.** VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade", 2012.

## ANEXOS

ANEXO A: Normas da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências usadas para normatizar o presente manuscrito.

**Título Artigo em Português completo (Calibri 16, centralizado, sem recuos, espaçamento antes 30, depois 12)**

**Título Artigo completo em Inglês (Calibri 14, centralizado, sem recuos, espaçamento antes 30, depois 6)**

### *Resumo*

Calibri 12, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento depois 6, antes 0.  
XX  
XX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXX.

**Palavras-chave:** Calibri 12, normal, justificado, espaçamento depois 6, antes 0, separadas por ponto-e-vírgula. XXXXXX; XXXXXX; XXXXXX; XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

### *Abstract*

Calibri 12, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento depois 6, antes 0.  
XX  
XX  
XX.

**Keywords:** XXXXXX; XXXXXX; XXXXXX; XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

Título (Calibri 16, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento antes 18, depois 18).

Subtítulo (Calibri 14, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento antes 12, depois 12)

Sub-sub-título (Calibri 13, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento antes 12, depois 12)

**OBSERVAÇÕES: NÃO INSERIR ESPAÇOS (QUEBRAS DE LINHA) ANTES OU APÓS TÍTULOS, TABELAS, FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS ETC. O ESPAÇAMENTO DOS TÍTULOS ESTÁ DEFINIDO**

**PENSANDO JUSTAMENTE NESTES CASOS. APÓS ELEMENTO TEXTUAL (GRÁFICOS, TABELAS ETC.) O PARÁGRAFO SEGUINTE DEVE CONTAR COM ESPAÇAMENTOS INDICADOS NESTE MODELO.**

Texto (Calibri 12, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento antes 0 e depois 6).  
XX  
XX XXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX.

“As citações diretas, no texto, de até três linhas, devem estar contidas entre aspas duplas. As aspas simples são utilizadas para indicar citação no interior da citação” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2002).

Citação indireta de diversos documentos de vários autores, mencionados simultaneamente, devem ser separados por ponto-e-vírgula, em **ordem alfabética** (AAUTOR, 1997; BAUTOR, 1991; CAUTOR; AUTOR, 2007).

Citação direta (calibri 11, normal, justificado, recuo esquerda 4 cm, espaçamento antes 6, depois 6), XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX XXXXXXXXXXXXXXX (BRASIL, 2006, p.7).

Outras orientações sobre citações:

-Citações de mais de um documento do mesmo autor publicados no mesmo ano são diferenciadas pela adição de letras minúsculas, em ordem alfabética após o ano:  
(REESIDE, 1927a)  
(REESIDE, 1927b)  
- Todos os autores citados devem estar listados nas referências em ordem alfabética conforme as normas.

- *Itens (tudo em itálico, inclusive referências, calibri 11, justificado, espaçamento simples, recuo esquerda 0,63 cm, espaçamento antes 0, depois 6);*
- Itens;
- Itens.

No caso de tabelas extensas, que ocupem mais de uma folha, acrescentar o termo “continua” no início da primeira folha após o título. Nas folhas seguintes inserir novamente o título da tabela e o termo “continuação”.

Tabela 1: Legenda antes da tabela – Tabelas são usadas para quando os dados numéricos são a parte principal das informações apresentadas (laterais abertas). (calibri 11, normal, simples, espaçamento antes 12, depois 0, justificado)



## Referências

### Orientações gerais:

- A fonte utilizada para referências deve ser Calibri 12, normal, justificado, espaçamento simples, espaçamento antes e depois 6.
- Criar apenas uma quebra de parágrafo entre cada referência (isto é, não inserir espaços desnecessários entre as referências – não apresentar a referência da forma como está disposto neste modelo, pois os espaços aqui apresentados só foram utilizados para facilitar a visualização do que queremos demonstrar no modelo).
- Para obter informações sobre referências não contempladas neste modelo ou para maiores detalhes consultar a norma da ABNT NBR6023. Para obter informações sobre citações, consultar a norma NBR 10520.
- Não utilizar et al. / e cols. na lista de referências, apenas ao longo do texto, mesmo que sejam mais que 3 autores.
- Utilizar negrito para destaque.
- Abreviar primeiros nomes dos autores, exceto no caso de autores distintos com publicação no mesmo ano.
- Somente utilizar traços inferiores quando: 1º) os autores forem TODOS iguais e quando não houver quebra de página entre as duas referências.
- Quando houver mais de um autor separar a identificação por ponto-e-vírgula. **Nunca “e” ou “&”.**

## Livro

Informações essenciais: autor(es), título, edição, local, editora e data de publicação.

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. **Título do Livro:** subtítulo do livro (se houver). Cidade: Editora, Ano.

Exemplo:

APPLE, M.W. **Educação e poder**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1989.

- Para livro eletrônico

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. **Título Livro Eletrônico**. Cidade: Editora, Ano. Disponível em <sítio>. Acesso em: dia, abreviatura do mês.ano.

Exemplo:

ALVES, Castro. **Navio negreiro**. [S.l.]: Virtual Books, 2000. Disponível em:< <http://www.terra.com.br/virtualbooks/freebook/port/Lport2/navionegreiro.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2002.

## Capítulo de livro

Informações essenciais: autor(es), título do capítulo, seguidos da expressão “In”, seguida da referência completa do livro e paginação do capítulo ou parte.

- Para mais de um autor e autores do livro diferente dos autores do capítulo:  
SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título do capítulo In: SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR (Orgs.). **Título Livro**. Cidade: Editora, Ano. p. página inicial-página final.

- Para quando o autor for uma entidade:  
BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde**. 3. Ed. Brasília: SEF, 2001.v.9.

- Para meio eletrônico:  
POLÍTICA. In: DICIONÁRIO da língua portuguesa. Lisboa: Priberam Informática, 1998. Disponível em:<<http://www.priberam.pt/dIDLPO>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

- Para autor(es) do livro igual a(os) autor(es) do capítulo é opcional substituir a segunda referência por adição de espaço sublinear – equivalente a seis espaços:  
SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título do capítulo In.(Orgs.). **Título Livro**. Cidade: Editora, Ano. p. página inicial-página final.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Tratados e organizações ambientais em matéria de meio ambiente. In: \_\_\_\_\_. **Entendendo o meio ambiente**. São Paulo, 1999. v. 1. Disponível em:<<http://www.bdt.org.br/sma/entendendo/atual.htm>>. Acesso em: 8 mar. 1999.

## Publicação Periódica

Informações essenciais: título, local de publicação, editora, datas de início e encerramento da publicação (se houver).

TÍTULO. Cidade: Editora, ano-ano.

Exemplo:

REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA. Rio de Janeiro: IBGE, 1939-1933.

## Artigo periódico

Informações essenciais: autor(es), título do artigo, título do periódico, local de publicação, volume, fascículo ou número, paginação inicial e final, data ou intervalo de publicação.

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título do artigo. **Título do periódico**, local de publicação, v. 1, n.1, p. 1-25, mês-mês (meses são opcionais) Ano.

Exemplos:

As 500 maiores empresas do Brasil. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 9, set. 1984. Edição especial.

COSTA, V. R. À margem da lei: o Programa Comunidade Solidária. **Em Pauta**: revista da Faculdade de Serviço Social da UERJ, Rio de Janeiro, n. 12, p. 131-148, 1998.

TOURINHO NETO, F. C. Dano ambiental. **Consulex**, Brasília, DF, ano 1, n. 1, p. 18-23, fev. 1997.

- Para artigo periódico eletrônico.

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. Título Artigo. **Título da Revista Eletrônica**. local de publicação, volume, número, p. página inicial-página final. Disponível em: <http: >. Acesso: em dia, abreviatura do mês.ano.

Exemplo:

WINDOWS 98: o melhor caminho para atualização. PC World, São Paulo, n. 75, set. 1998. Disponível em: <http://www.idg.com.br/>. Acesso em: 10 set. 1998.

## Trabalho apresentado em eventos

Elementos essenciais: autor(es), título do trabalho apresentado, seguido da expressão In:, nome do evento, numeração do evento (se houver), ano e local (cidade) de realização do evento, título do documento (anais, atas etc.), local, editora, data de publicação e página inicial e final para os casos de consulta em material impresso.

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR; Título Trabalho. In: Nome\_do\_evento, Cidade do evento, Ano\_do\_Evento. **Atas...**(ou **Anais...**, ou **Caderno de Resumos...ou Proceedings of...**, sempre acompanhados de reticências), Cidade\_da\_editora: Editora (Sempre omitir a palavra editora, seja antes ou depois do nome), Ano\_de\_publicação. (Meio\_de\_publicação entre parênteses no final).

Exemplo:

GOUVEIA, A.A.; LABURÚ, C.E.A aprendizagem da representação dos circuitos elétricos mediada por símbolos-ponte. In: V Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências. Baurú, 2005. NARDI, R. BORGES, O. (Orgs.) **Atas...** Baurú: ABRAPEC, 2005. (CD-ROM).

## Tese ou dissertação

Informações: Tipo de documento (trabalho de conclusão de curso, dissertação, tese, etc.), grau, vinculação acadêmica, local e data de defesa.

SOBRENOME AUTOR, INICIAIS AUTOR. **Título da tese**: Subtítulo da tese. Ano da defesa. Números de páginas (ou folhas) 100 p. Dissertação ou tese (Grau obtido) – Instituto ou programa de pós graduação, Cidade, ano.

Exemplo:

ARAUJO, U.A.M. **Máscaras inteiriças Tukúna**: possibilidades de estudo de artefatos de museu para o conhecimento do universo indígena. 1985. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) – Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, 1986.

**Submetido em..., aceito para publicação em...**

## **ANEXO B: Termo de consentimento livre e esclarecido**

Convidamos o (a) Sr (a) para participar da pesquisa intitulada: **ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES NUMA ESCOLA DE NÍVEL FUNDAMENTAL EM CHAPADINHA-MA**. Sob a responsabilidade dos (as) pesquisadores (as): **Fabiano Alves Ferreira**, a qual pretende (objetivo): **Identificar a visão dos alunos e professores sobre a importância da experimentação no ensino de ciências**. Sua participação é voluntária e se dará por meio de entrevista. Se depois de consentir sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr(a) poderá entrar em contato com o pesquisador: **Fabiano Alves Ferreira (98-984103568)**

Consentimento pós-informação:

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado (a) sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser.

\_\_\_\_\_

Data: \_\_/\_\_/\_\_

Assinatura do participante

\_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador responsável

**ANEXO C: - Análise detalhada das produções dos alunos no experimento “filtração da água” considerando as relações de cooperação e especialização entre a escrita e desenho e também a presença dos Indicadores de Alfabetização Científica.**

Aluno	Escrita	Desenho	Relação Escrita e Desenho	Indicadores	Total de indicadores
01	X	Não	Não há	Raciocínio Lógico, justificativa, previsão, organização de informações, classificação de informações e explicação.	6
02	X	Não	Não há	Raciocínio lógico, explicação e organização de informação.	3
03	X	X	Cooperação	Classificação de informações e explicação.	2
04	X	Não	Não há	Raciocínio lógico, explicação, organização de informações e previsão.	4
05	X	X	Cooperação	Raciocínio lógico, organização de informações, explicação e previsão.	4
06	X	Não	Não há	Não há indicadores	0
07	X	X	Cooperação	Justificativa, classificação de informações, explicação, raciocínio lógico e previsão.	5
08	X	X	Cooperação	Justificativa e raciocínio lógico.	2
09	X	X	Cooperação	Organização de informações, classificação de informações, justificativa, explicação, raciocínio lógico e previsão.	6
10	X	Não	Não há	Raciocínio lógico, organização de informações, explicação, levantamento de hipóteses,	6

				previsão e classificação de informações.	
11	X	X	Cooperação	Organização de informações e raciocínio lógico.	2
12	X	Não	Não há	Raciocínio lógico, classificação de informações e explicação.	3
13	X	X	Cooperação	Raciocínio lógico, organização de informações, levantamento de hipóteses, previsão e classificação de informações.	5
14	X	X	Cooperação	Raciocínio lógico, organização de informações, classificação de informações, previsão.	4
15	X	Não	Não há	Justificativa, organização de informações e raciocínio lógico.	3
16	X	X	Cooperação	Justificativa	1
17	X	X	Cooperação	Explicação, organização de informações e classificação de informações.	3
18	X	Não	Não há	Organização de informações, justificativa, levantamento de hipóteses e raciocínio lógico.	4
19	X	X	Cooperação	Organização de informações, classificação de informações, justificativa e explicação.	4
20	X	Não	Não há	Justificativa, explicação, organização de informações e raciocínio lógico.	4

**ANEXO D: Questionário-diagnóstico utilizado na coleta de dados dos Alunos**

**1- A utilização de experimentos lhe ajudou a compreender os assuntos abordados na teoria?**

a) ( ) Sim

b) ( ) Não

Como?

---

---

**2- Você considera importante a realização de experimentos durante as aulas? Por quê?**

a) ( ) Não

b) ( ) Sim

---

---

**3- Em relação aos experimentos realizados, você compreendeu todos os procedimentos?**

a) ( ) Sim

b) ( ) Não

c) ( ) Alguns procedimentos eu não compreendi

**4- O que mais atraiu a sua atenção durante a realização dos experimentos?**

---

---

**5- Como você avalia as aulas de Ciências sem as práticas experimentais?**

a) ( ) Desinteressantes e cansativas

b) ( ) Interessantes e dinâmicas

**6- Você participaria de mais atividades práticas desenvolvidas na sua escola?**

a) ( ) Não

b) ( ) Sim

**7- Como você avalia seu desempenho durante as atividades práticas? Por quê?**

a) ( ) Bom

b) ( ) Ruim

c) ( ) Regular

**8- O que você acha mais interessante nas aulas de Ciências?**

---

---

**9- Que nota de 1 a 10 você atribuiria as atividades experimentais que foram desenvolvidas no projeto "Experimentoteca" ?**

---

**10- O que você sugeriria para melhoria dessas atividades experimentais?**

---

---

**ANEXO E: Questionário-diagnóstico utilizado na coleta de dados dos professores**

QUESTIONÁRIO

**Projeto:**

**A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERCEPÇÕES DE ALUNOS E PROFESSORES DE  
UMA ESCOLA PÚBLICA ,CHAPADINHA-MA**

**DADOS PESSOAIS**

Formação: \_\_\_\_\_ Ano de formação: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Carga horária de trabalho semanal: \_\_\_\_\_

Número de escolas que trabalha: \_\_\_\_\_ Turnos: \_\_\_\_\_

**1) Em sua opinião, o que é uma atividade experimental?**

---

---

**2) Qual a metodologia que você mais utiliza nas aulas de ciências?**

---

---

**3) Você já utilizou experimentos como procedimento didático em suas aulas?**

A- ( ) Não

B- ( ) Sim

**4) Se não, por quê?**

---

---

**5) Qual a importância do desenvolvimento de atividades experimentais com os alunos?**

---

---

**6) Você considera o laboratório o único local onde se pode realizar uma atividade experimental? Por quê?**

A- ( ) Não

B- ( ) Sim

---

---

---

**7) Como você avalia os recursos pedagógicos utilizados na sua escola?**

A- ( ) Ótimo B- ( ) Bom C- ( ) Regular D- ( ) Ruim

**8) Em sua opinião, os alunos se interessam mais numa atividade experimental?**

A- ( ) Não

B- ( ) Sim

**9) Em relação às atividades experimentais, qual (ais) fator (es) você considera determinante para o interesse dos alunos?**

---

---

---

---

---

**10) Quais as sugestões que você daria para melhoria das atividades experimentais bem como outras atividades práticas realizadas nas escolas?**

---

---

---

---

---

---