



# A EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: ESTRATÉGIA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

## **EXPERIMENTATION IN SCIENCE CLASSES: STRATEGY FOR SCIENTIFIC LITERACY IN ELEMENTARY SCHOOL**

**Flávia Pirovani Arial Bernardo**<sup>1</sup> - flaviapab@gmail.com

**Agda Felipe Silva Gonçalves**<sup>2</sup> - agdavix@msn.com

**Elias Terra Werner**<sup>3</sup> - eliaswerner12@gmail.com

<sup>1,2,3</sup> *Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Naturais e da Saúde, Programa de Pós-graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores.*

### **RESUMO**

O presente relato de experiência apresenta um projeto de ensino intitulado "O método científico por meio da experimentação na sala de aula", realizado com alunos do 4º e 5º anos do ensino fundamental, que visou promover reflexões sobre como a experimentação pode contribuir para o processo de alfabetização científica. O projeto de ensino foi realizado em uma cooperativa escolar localizada no município do interior da região Sul do Espírito Santo denominado Alegre. Essa cooperativa oferece educação infantil e ensino fundamental I à população que reside principalmente no bairro Vila do Sul, situado próximo ao centro do município. Por meio da utilização de dois experimentos, um sobre o ciclo da água e outro sobre deslizamentos de encostas, objetivou-se a apresentação das etapas do método científico e a realização de reflexões sobre os resultados observados em consonância com o cotidiano dos alunos. As atividades foram realizadas de maneira lúdica e descontraída a fim de suscitar a participação de todos os alunos. Seu progresso e familiarização com o conteúdo apresentado foram observados durante as aulas do projeto. A relação dos temas abordados com a realidade local foi facilmente estabelecida a partir da apresentação dos experimentos, permitindo o melhor entendimento dos fenômenos estudados. A utilização dos experimentos facilitou a visualização dos fenômenos naturais e tornou o momento atrativo, demonstrando que atividades como as que foram realizadas podem facilitar a compreensão reflexiva e crítica do que ocorre na natureza.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino, ciências, experimentação; alfabetização científica.

### **ABSTRACT**

*The present experiment report introduces a teaching project entitled "The scientific method by means of experimentation in the classroom", carried out with 4th and 5th graders of elementary education, which aimed at promoting reflections on how experimentation can contribute to the process of scientific literacy. The teaching project was implemented in a school cooperative located in the interior of the municipality of Alegre, in the southern region of the state of Espírito Santo, Brazil. This cooperative offers early childhood education and elementary education to the population that resides mainly in the neighborhood of Vila do Sul, located near the center of the municipality. By means of the use of two experiments, one on the water cycle and another on landslides, the objective of the work was to show the students*

*the steps of the scientific method and to carry out reflections about the results observed in line with students' life experience. The activities were developed in a playful and relaxed way in order to obtain the participation of all the students. Students' progress during project lessons and their familiarization with the content presented were observed. The linkage between the topics which were covered and their local reality was easily established, consolidating the appreciation of the phenomena studied. The experiments facilitated the visualization of the natural phenomena and made the learning moment attractive, demonstrating that activities like those can facilitate the reflexive and critical understanding of what happens in nature.*

**KEYWORDS:** *Teaching, sciences, experimentation, scientific literacy.*

## INTRODUÇÃO

O ambiente escolar é o local destinado às práticas de ensino de conteúdos sistematizados e de conteúdos relacionados às práticas sociais e culturais. Pode-se considerar a sala de aula primordialmente como o local de troca de conhecimentos e experiências. Durante os anos escolares, este é o local onde os alunos passam a maior parte do tempo. Podemos refletir, por exemplo, sobre o segmento ensino fundamental, ao longo dos 9 anos, quanto tempo os alunos permanecem nas salas de aula? Essa forma de organização de ensino é reflexo de uma prática tradicional que predomina nos ambientes de muitas escolas. O ensino tradicional apresenta características próprias: o professor é o sujeito principal do processo, responsável pela transmissão do conhecimento aos alunos que desta forma assumem postura passiva; a relação professor e aluno é vertical e a ênfase está nos modelos e conteúdos ensinados de maneira expositiva e a avaliação tem caráter predominantemente quantitativo (MIZUKAMI, 1986).

De acordo com Libâneo, através da prática do ensino tradicional:

Subestima-se a atividade mental dos alunos privando-os de desenvolverem suas potencialidades cognitivas, suas capacidades e habilidades, de forma a ganharem independência de pensamento. O ensino deve ser mais do que isso. Compreende ações conjuntas do professor e dos alunos pelas quais estes são estimulados a assimilar, consciente e ativamente, os conteúdos e os métodos, de assimilá-los com suas forças intelectuais próprias, bem como a aplica-los, de forma independente e criativa, nas várias situações escolares e na vida prática (LIBÂNEO, 1994, p. 78).

A prática tradicional está presente em praticamente todos os componentes curriculares da educação básica. E com o componente curricular de Ciências, que é o tema desse relato de experiência, não é diferente. O ensino de Ciências, com toda riqueza que seu conteúdo apresenta e possibilidades de interdisciplinaridade e contextualização, ainda é apresentado na maioria das escolas de forma livresca e expositiva. Essa forma de ensinar pode estar fortalecida por um sistema educacional que exige do professor o cumprimento de um extenso conteúdo em determinado tempo, que torna necessário atingir metas, terminar o programa e utilizar todo livro didático. Essas ações acabam se tornando um dos indicadores de qualidade do processo de ensino e aprendizagem.

Destarte, cabe ao professor, refletir sobre a sua atuação. Quem é o aluno que ele quer formar? Como renovar suas práticas ainda que o ensino tradicional seja tão predominante? Não são perguntas fáceis de serem respondidas, porém pequenas iniciativas e atividades diferenciadas podem significar o primeiro passo.

Além das reflexões acerca das práticas de ensino que são desenvolvidas no decorrer do ano letivo, cabe ao professor aproximar o conteúdo ministrado na sala de aula da realidade da comunidade escolar de maneira que este conhecimento adquirido tenha a possibilidade de ser utilizado. O professor ao promover práticas de ensino desta forma, evitará aulas com conteúdos fragmentados ou estanques. No caso do ensino de Ciências, a aproximação do conteúdo curricular com a vida e conhecimentos prévios dos discente possibilita o que Chassot (2011) denomina de alfabetização científica e afirma que deve ser iniciada no ensino fundamental. De acordo com esse autor “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo” (CHASSOT, 2003, p. 91). A partir do momento que o aluno tem condições de realizar a leitura do que a natureza o apresenta, a sua intervenção de maneira crítica e reflexiva torna-se uma possibilidade.

Ao questionar como fazer uma alfabetização científica, Chassot responde da seguinte forma:

Parece que se fará uma alfabetização científica quando o ensino da ciência, em qualquer nível – e, ousadamente, incluo o ensino superior, e ainda, não sem parecer audacioso, a pós-graduação, contribuir para a compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores que permitam aos estudantes tomar decisões e perceber tanto as muitas utilidades da ciência e suas aplicações na melhora da qualidade de vida, quanto as limitações e conseqüências negativas de seu desenvolvimento (CHASSOT, 2003, p. 99).

Tendo em vista a importância de se promover a alfabetização científica durante o processo formativo dos alunos, torna-se necessário que esta se inicie o mais cedo possível, nas séries iniciais do ensino fundamental, conforme afirmam Rosa, Perez e Drum:

Ao ensinar ciências às crianças, não devemos nos preocupar com a precisão e a sistematização do conhecimento em níveis da rigorosidade do mundo científico, já que essas crianças evoluirão de modo a reconstruir seus conceitos e significados sobre os fenômenos estudados. O fundamental no processo é a criança estar em contato com a ciência, não remetendo essa tarefa a níveis escolares mais adiantados (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007, p. 362).

O aluno deve ter a oportunidade de participar de atividades investigativas e problematizadoras que permitam experimentações, formulações de hipóteses, exposição e confronto de ideias (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETO, 2012). Para que isso seja possível, cabe ao professor a criação de um espaço favorável à investigação científica que possibilitará ao aluno “[...]construir conceitos sobre os fenômenos naturais, os seres vivos e as inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias” (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETO, 2012, p. 860).

Uma das possibilidades de se trabalhar a investigação científica no ensino fundamental é por meio de experimentações. O caráter elucidativo que a experimentação assume em relação aos conteúdos curriculares, pode ser motivador, sendo capaz de desenvolver o interesse e a curiosidade dos alunos. Junior, Ferreira e Hartwig (2008) afirmam que os experimentos com fins educativos devem ser realizados com a intenção de oportunizar uma leitura fenomenológica de eventos que ocorrem naturalmente no mundo. De acordo com estes autores (JUNIOR; FERREIRA; HARTWIG, 2008), ao dialogar com a realidade observada e ao refletir de maneira crítica, professores e alunos constroem o conhecimento.

No presente relato de experiência, baseado em um projeto de ensino realizado com alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental de uma cooperativa escolar, trazemos reflexões

sobre o uso da experimentação nas aulas de ciências afim de elucidar o seguinte questionamento: de que forma essa prática no ensino de Ciências pode contribuir para o processo de alfabetização científica dos alunos?

A cooperativa escolar, denominada Colégio Inovador, atende a comunidade do nível educação infantil e ensino fundamental I, com 1 turma de cada série, exceto o primeiro ano do ensino fundamental que tem 2 turmas. O colégio funciona em um galpão dividido em salas de aula e com duas áreas destinadas aos momentos de atividades livres, educação física e recreio. Há biblioteca, sala de informática e sala para aula de Artes. Torna-se necessário a realização de atividades que permitam o contato dos alunos com a realidade além da exposta pelo livro didático, visto que os alunos passam a maior parte do tempo na sala de aula com ensino tradicional. Sair do ambiente escolar também é importante, mas nem sempre possível. Sendo assim, a realização de atividades experimentais que possibilitam a visualização de fenômenos naturais e interligação do que é exposto ao cotidiano de cada aluno, podem facilitar a assimilação de conteúdos curriculares de Ciências e contribuir com o processo de alfabetização científica. Do mesmo modo, o desenvolvimento de projetos como o apresentado neste relato, possibilitam a realização de discussões e reflexões pelo corpo docente sobre novas práticas educativas, o que pode não ser frequente diante de tantas tarefas exigidas ao longo da rotina escolar.

As atividades experimentais realizadas durante o projeto foram baseadas método científico formulado por Francis Bacon. Este método é composto pelas seguintes etapas: experimentação, formulação de hipóteses, repetição da experimentação e formulação das generalizações e leis (KÖCHE, 2012). Este método científico conduz a indução mental, que de acordo com Lakatos e Marconi, “[...] é um processo mental por intermédio do qual, partindo de dados particulares, suficientemente constatados, infere-se uma verdade geral ou universal [...]” (LAKATOS; MARCONI, 2009, p. 86).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O projeto de ensino intitulado “O método científico através da experimentação na sala de aula” foi realizado na cooperativa escolar denominada Colégio Inovador, localizada no município de Alegre, região sul do Espírito Santo. Esta cooperativa atende ao público da educação infantil e do ensino fundamental I.

O projeto foi apresentado a pedagoga da escola como uma atividade da disciplina Teorias do Processo de Ensino e Aprendizagem do programa de Mestrado Acadêmico em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores na Universidade Federal do Espírito Santo. O projeto foi constituído pelas seguintes etapas: (I) apresentar aos alunos as etapas do método científico e destacar a importância de cada etapa (observação, questionamentos, levantamento de hipóteses, experimentação e elaboração de resultados); (II) realizar dois experimentos e relacionar as conclusões com circunstâncias do cotidiano dos alunos afim de que tenham capacidade de se posicionar de maneira crítica e reflexiva; (III) promover as atividades de maneira lúdica e descontraída afim de obter a participação de todos os alunos e (IV) obter o registro escrito sobre as atividades desenvolvidas.

Os temas propostos foram cuidadosamente escolhidos afim de que fosse possível relacionar os conteúdos com as vivências dos alunos, baseados na realidade local. O propósito dessa escolha foi aproximar a sala de aula com a vida daquela comunidade.

O período de duração foram três semanas, com uma aula semanal de 90 minutos cada. Participaram da atividade todos os alunos do 4º ano e do 5º ano, 12 e 5 alunos

respectivamente, totalizando 19 alunos. O critério de escolha foi a participação das turmas que tiveram aulas anteriormente, por meio do livro didático, a respeito dos temas propostos pelo projeto de ensino. As aulas do projeto foram conduzidas por uma professora que é aluna do mestrado e acompanhadas pela professora de cada turma citada. As atividades foram realizadas durante o horário convencional. Os responsáveis dos alunos tiveram ciência do projeto por meio de uma reunião com as professoras e a pedagoga da escola.

Este relato de caso apresenta uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa e quanto aos procedimentos técnicos um estudo de caso.

Foram desenvolvidas atividades expositivas e práticas com ênfase na mediação pelo professor de forma que o momento fosse dinâmico e os alunos fossem ativos no processo. O local de realização das atividades foi a própria sala de aula. Após a realização de cada aula os alunos fizeram registros escritos por meio de autoavaliação e relatórios.

A primeira aula teve como tema "Refletindo sobre as Ciências no nosso cotidiano", a segunda aula teve como tema "Método Científico e sua aplicação em um experimento sobre ciclo da água" e na terceira o tema foi "Método Científico e sua aplicação em um experimento sobre deslizamento de terras em encostas".

Os temas das aulas, objetivos propostos, conteúdos abordados, recursos didáticos utilizados e atividade escrita realizada em cada aula são descritos a seguir (Quadros 1, 2 e 3).

**Quadro 1** – Planejamento executado da Aula 1: Refletindo sobre as Ciências no nosso cotidiano.

Objetivos	Perceber que ciências não é somente um componente curricular. Diferenciar as diferentes ciências. Constatar a importância de Ciência e Tecnologia para o avanço de diferentes segmentos da sociedade. Desmistificar a figura do cientista como detentor de verdades absolutas.
Conteúdos	Definição do termo "Ciências" pelo dicionário da Língua Portuguesa. Quanto e quais tipos de ciências existem (ciência e tecnologia, ciências sociais, ciências humanas, ciências contábeis, ciências exatas e ciências naturais). Quem é o cientista e o quais qualidades ele precisa ter.
Recursos didáticos	Papel colorido, notebook e Datashow
Atividade escrita	Autoavaliação a ser preenchida com as questões: "Quais conhecimentos novos você aprendeu nesta aula? " "O que você achou desta aula? " "Como você se comportou nesta aula?"

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

**Quadro 2** – Planejamento executado da Aula 2: Método científico e sua aplicação em um experimento sobre ciclo da água.

Objetivos	Reconhecer as etapas do método científico (Observação, elaboração de perguntas, formulação de hipótese, experimento e resultados).
Conteúdos	Etapas do método científico e sua aplicação. Ciclo da água (Formação de chuva). Relação entre desmatamento e falta de formação de chuvas na região do Espírito Santo.

Recursos didáticos	Notebook, data show, material para o experimento (água quente, vidro transparente e um pires).
Atividade escrita	Relatório com as etapas do experimento de condensação da água.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

**Quadro 3** – Planejamento executado da Aula 3: Método científico e sua aplicação em um experimento sobre deslizamentos de encostas.

Objetivos	Reconhecer as etapas do método científico (Observação, elaboração de perguntas, formulação de hipótese, experimento e resultados).
Conteúdos	Revisão sobre as etapas do método científico (aula 2). Relação entre áreas sem preservação de vegetação e deslizamentos de encostas pela ação da chuva.
Recursos didáticos	Notebook, data show, maquete com encostas para demonstração.
Atividade escrita	Relatório com as etapas do método científico.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Primeira aula

No primeiro encontro foram apresentados aos alunos: a professora responsável pela condução do projeto, os objetivos do trabalho a ser desenvolvido e o cronograma das atividades de maneira expositiva.

Após as apresentações iniciais e com objetivo de facilitar a interação e participação de todos foi solicitado a cada aluno que completasse a seguinte sentença: "Para você Ciências significa...". Foi proposto a eles que escrevessem em uma folha em branco o que viesse à cabeça, sem preocupações com respostas certas ou erradas. Essa dinâmica foi bastante interativa e as respostas foram além das expectativas, apesar da maioria dos alunos relacionar o significado de ciências à conteúdos curriculares (Quadro 4).

**Quadro 4** – Respostas dos alunos do 4º e 5º ano do Colégio Inovador sobre "Para você Ciências significa..."

Ciências é o conhecimento de coisas novas.
A ciência é um estudo para inventar novas coisas.
É uma matéria que fala sobre diversas coisas importantes, exemplo: corpo humano e várias outras coisas.
Ciências é uma matéria muito importante para vida.

É o estudo do nosso corpo.
Ciências para mim é cultura e diversão.
Para mim é estudar sobre as partes do corpo, sobre as vitaminas das frutas e os sentidos da água.
É a natureza falando sobre animais, frutas e vegetais e o corpo humano.
É uma matéria muito importante e divertida.
É o estudo de variedade de coisas como seres vivos ou que já viveram como plantas, fósseis, corpo humano, animais, gastronomia e bactérias, tecnologias e outras variedades de coisas.
Ciências é uma matéria muito importante.
Filmes, sistema solar, corpo humano e tecnologia.
É uma matéria que se divide em Ciências Naturais e Ciências Humanas que ensina várias coisas importantes para nossa vida, a pirâmide alimentar, os sistemas da água.
É uma das matérias que o nosso corpo precisa saber.
É o significado do corpo humano e um pedaço da gente.
É o estudo de diversos estudos, por exemplo, naturais, humano. É muito legal.
Uma aluna, com Síndrome de Down, fez um desenho representando a natureza.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Para análise das respostas registradas pelos alunos foi realizada análise de conteúdo por meio do procedimento denominado de análise categorial que visa:

[...] tomar em consideração a totalidade de um "texto", passando-o pelo crivo da classificação e recenseamento, segundo a frequência de presença (ou de ausência) de itens de sentido (BARDIN, 2016, p. 43).

Com base na leitura do *corpus* textual gerado pelas respostas, foram criadas duas categorias: matéria e saberes. Na categoria matéria estão incluídos todos os fragmentos ou excertos que se referem à Ciências como um conteúdo curricular sistematizado, sendo estes: água, corpo humano, frutas, vegetais, natureza e plantas. Na categoria saberes estão incluídos todos os fragmentos ou excertos que expressam a ideia sobre Ciências como conhecimento, descobertas, inovação e tecnologia, sendo estes: conhecimentos/descobertas e cultura/diversão.

Após a categorização, obteve-se o resultado de acordo com tabela a seguir (Tabela 1):

**Tabela 1** – Frequência e porcentagem (%) das categorias obtidas na análise respostas dos alunos do 4º e 5º do Colégio Inovador ano sobre "Para você Ciências significa..."

<b>Categorias</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>
Matéria	20	66,7
Saberes	10	33,4
TOTAL	30	100

Fonte: Autores, 2018.

Ciências para esse grupo está predominantemente associada a matéria escolar, com 66,7% de frequência. Constitui-se uma visão fragmentada, considerada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) como ciência morta, oriunda de atividades de ensino que distanciam a teoria da verdadeira compreensão dos fenômenos naturais e daqueles que se originam das ações humanas. Neste sentido, Chassot afirma que “é preciso abandonar a assepsia. Há necessidade de tornar o nosso ensino mais sujo, isto é, encharcá-lo na realidade” (CHASSOT, 2011, p. 102). O autor orienta os professores que reflitam sobre suas práticas, afim de substituir o ensino asséptico por um vinculado cada vez com a realidade da comunidade escolar, menos abstrato e associado aos fatos históricos e sociais.

A categoria saberes, com 33,4% de frequência, sugere a ideia de ciências como um saber que pode beneficiar a vida dos alunos, pois apresenta termos como “coisas novas”, “tecnologia”, “importante para vida”. Estas respostas desvinculam a ideia de ciência à matéria escolar e se aproximam da concepção de ciências como algo que pode servir a sociedade sendo uma atividade humana, historicamente construída.

A segunda dinâmica teve como objetivo identificar qual a visão que os alunos possuem sobre o cientista e qual o estereótipo é atribuído a este profissional. Foi questionado se alguém na turma já havia visitado algum laboratório de experimentos, todos afirmaram que não. A pergunta foi “Um cientista precisa de...” (Quadro 5).

**Quadro 5** – Respostas dos alunos do 4º e 5º ano sobre “Um cientista precisa de...”

Eu acho que o cientista precisa de ter inteligência, ser cuidadoso, ser experiente, saber as coisas de có [sic] para não fazer nada de errado com as outras pessoas e saber exercer essa função.
Ele precisa de inteligência para fazer experimentos.
Ele precisa de um laboratório para estudar.
Aprendizado.
Cultura e inteligência.
Ser dedicado, ter interesse no trabalho, estudar e ter amigos no trabalho e criatividade.
Inteligência.
Estudo.
Precisa ser esperto e muita imaginação.
Ele precisa ser inteligente, dedicado à sua função e seguir sempre ao estudo.
Pensamento.
Precisa de cuidado com as pesquisas e ser paciente.
Precisa de ter cuidado com as coisas.
Ele precisa de ter tecnologia, equipamentos especiais para curar qualquer doença.
Precisa de estudo das ciências e se esforçar para o seu trabalho.
Estudar e ter paciência.
Inteligência e dedicação.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

A análise das respostas sobre “Um cientista precisa de...” permitiu a criação de diferentes categorias: inteligência, estudo, local apropriado para seu trabalho (com equipamentos específicos e tecnologia), paciência, criatividade, ser cuidadoso e dedicação/esforço (Tabela 2).

**Tabela 2** – Frequência e porcentagem (%) das categorias obtidas na análise respostas dos alunos do 4º e 5º do Colégio Inovador ano sobre “Um cientista precisa de...”

Categorias	Frequência	%
Inteligência	6	27,3
Estudo	6	27,3
Dedicação/esforço	2	9,1
Local apropriado para seu trabalho	2	9,1
Paciência	2	9,1
Ser cuidadoso	2	9,1
Criatividade	2	9,1
TOTAL	22	100

Fonte: Autores, 2018.

A concepção sobre o cientista, baseada na análise das respostas dos alunos, sugere que este profissional tenha características diversas, principalmente inteligência (27,3%) e que seja estudioso (27,3%). Esta concepção está associada ao que Chassot denomina de “[...]ciência matematizada, asséptica, esotérica [...]” (CHASSOT, 2011, p. 205), preocupação constante das universidades. O cientista com perfil acadêmico, em uma posição que nem sempre pode ser alcançada por todos, pode ser desmistificada. Uma estratégia para tal ação é possibilitar o contato com o conhecimento científico cada vez mais cedo na trajetória escolar dos alunos.

Após as duas dinâmicas a turma já estava muito participativa com várias opiniões. Algumas respostas foram aproveitadas para afirmar sobre o quanto a ciência está presente no dia-a-dia, não sendo somente um componente curricular.

Por meio de uma apresentação pelo Datashow, intitulada “Refletindo sobre Ciências” foram apresentados os seguintes assuntos: definição de Ciências no dicionário e alguns tipos de ciências que existem (ciências e tecnologia, humanas, exatas, sociais). Eles ficaram bastante curiosos com a relação entre ciências e agricultura e o esporte (utilização de droner, desenvolvimento de uniformes e chuteiras e equipamentos de acessibilidade). Foi um momento teórico e expositivo, bastante produtivo e a atenção dispensada por eles era facilmente percebida.

Para encerrar a aula, eles preencheram uma avaliação e autoavaliação (Figura 1).

A primeira pergunta desta atividade foi sobre a opinião dos alunos em relação a primeira aula. Os alunos expressaram suas opiniões por meio de figuras denominadas *emojis*<sup>1</sup>. Dos 19 alunos, 18 (94,7%) assinalaram o *emoji* que expressava muita satisfação e 1 (5,3%) aluno assinalou o *emoji* que expressava indiferença.

<sup>1</sup> Uma imagem que transmite a ideia de uma palavra ou frase completa (<https://www.significados.com.br/emoji/>).

**Figura 1** – Ficha de avaliação e autoavaliação preenchida pelos alunos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental do Colégio Inovador após a primeira aula do projeto de ensino.

Nome: \_\_\_\_\_  
Série: \_\_\_\_\_

1) Pinte o smile que caracteriza a sua opinião sobre a nossa conversa de hoje:



2) Escreva abaixo quais conhecimentos novos você aprendeu nesta conversa:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3) Como você se comportou durante a nossa conversa?

(...) Muito bem, participei e dei opiniões.

(...) Não atrapalhei a conversa, mas também não participei e não dei opinião

(...) Não me comportei bem.

A segunda pergunta teve como objetivo identificar quais os conhecimentos novos eles aprenderam na primeira aula do projeto de ensino. A resposta foi discursiva e 17 (89,4%) alunos registraram a relação entre ciências e tecnologia e 2 (10,6%) registraram que aprenderam sobre ciências humanas. Este resultado demonstrou que a associação entre ciências e tecnologia era algo desconhecido por este grupo. A ausência de relação entre ciência e tecnologia é apontada por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) como consequência da falta de apropriação crítica do conhecimento científico e tecnológico pelos alunos. De acordo com os autores (2011), os professores precisam direcionar o seu trabalho afim de que estes conhecimentos sejam incorporados ao universo de representações sociais e sejam consolidados como cultura pelos discentes.

A terceira pergunta finalizou a atividade com um momento de reflexão e autoavaliação. Por meio de uma questão de múltipla escolha, os alunos assinalaram como foi o comportamento e participação durante a aula. Os 19 (100%) alunos assinalaram a resposta "Muito bem, participei e dei opiniões".

## Segunda aula

O segundo encontro teve como objetivo proporcionar a familiarização dos alunos com as etapas do método científico (observação, formulação de perguntas, elaboração de uma hipótese, experimento e resultados). Para apresentar as etapas do método científico foram realizadas experimentações investigativas, que segundo Junior, Ferreira e Hartwig (2008), são aquelas utilizadas antes da discussão dos conceitos que serão trabalhados, visando obter informações que auxiliem a discussão, a reflexão e as explicações, de maneira que o aluno tenha a possibilidade de discutir sobre o mundo por meio da ciência.

Foi dado enfoque a importância do método da produção do conhecimento científico de acordo com a seguinte definição: "É um conjunto de etapas, ordenadamente dispostas, a serem vencidas na investigação da verdade, no estudo de uma ciência ou para alcançar determinado fim" (GALLIANO, 1986, p. 6).

As etapas (observação, formulação de perguntas, elaboração de uma hipótese, experimento e resultados) foram trabalhadas da seguinte forma:

Observação: Inicialmente foi proposto aos alunos que observassem um vídeo denominado "Formação de chuva em um belo dia de sol"<sup>2</sup> projetado pelo Datashow e imaginassem que estivessem em contato com este fenômeno por meio da janela de suas casas. No vídeo foi demonstrado a acumulação das nuvens e logo em seguida a precipitação da água. Nesta etapa foi destacada a importância da observação dos fenômenos ao nosso redor. Após a observação os alunos registraram em um formulário o que foi visualizado no vídeo, no caso, a formação da chuva. O registro poderia ser feito com um texto ou ilustração. O formulário continha uma tabela com as etapas: observação, formulação de perguntas, elaboração de uma hipótese, experimento e resultados (Figura 2).

**Figura 2** – Formulário com as etapas do método científico preenchido pelos alunos do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental do Colégio Inovador.

Colégio "INOVADOR"  
Cooperativa Educacional Sul Capixaba - COOPESULC  
Projeto de Ensino de Ciências Experimento 1 - Formação de Chuvas

O que você observou?	Qual a pergunta?	Hipótese	Experimento	Resultados

Fonte: Elaborado pelos autores, 2018.

Formulação de perguntas: Nesta etapa foi solicitado aos alunos que elaborassem questionamentos sobre o fenômeno observado. A maioria das perguntas feitas pelos alunos foram relacionadas ao processo de formação da chuva e origem da água condensada pela chuva: "Como se formam as chuvas?" e "de onde vem a água da chuva?".

Elaboração da hipótese: Foi explicado o significado de hipótese como " [...] um enunciado geral de relações entre variáveis (fatos, fenômenos) " (MARKONI; LAKATOS, 2009, p. 128) e a possibilidade de ser verdadeira ou não. A hipótese que eles elaboraram, sem dificuldades, foi: "As chuvas se formam através das águas dos rios e lagos pelo calor".

<sup>2</sup> Vídeo disponível no URL <<https://www.youtube.com/watch?v=jGI5cOQAoNg>>.

Experimento: Foi realizada uma demonstração da evaporação da água em um vidro transparente. Foi adicionado água bem quente em um recipiente de vidro e um prato foi colocado para tampá-lo. Após alguns minutos a água evaporada foi condensada formando-se gotas no fundo do prato que tampava o recipiente. Durante o experimento os alunos permaneceram em silêncio e observaram atentamente o procedimento. Dois alunos relacionaram o experimento ao que acontece na tampa das panelas enquanto as mães cozinham. Outros alunos anteciparam o que iria acontecer com o vapor formado pela água quente no prato de vidro que tampava o recipiente. Um aluno associou o experimento ao ciclo de água presente na natureza.

A utilização de um experimento simples de condensação da água permite a visualização de um fenômeno natural que normalmente é demonstrado por figura e desenhos. Borges (2002, p. 294) afirma que “é um equívoco corriqueiro confundir atividades práticas com a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais [...]”. Com criatividade e planejamento, professores podem desenvolver atividades experimentais na própria sala de aula. Todavia, apesar de reconhecerem a importância de atividades experimentais para a formação do conhecimento científico, muitos professores que lecionam no ensino fundamental se sentem inseguros para desenvolver estas práticas (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012). A insegurança, segundo estes autores, é resultado de falta de embasamento conceitual na área de ciências e de formações docentes precárias (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012).

Resultados: A hipótese elaborada por eles, “As chuvas se formam através das águas dos rios e lagos pelo calor”, foi confirmada através do experimento. Foi explicado que nas pesquisas científicas as hipóteses precisam ser testadas várias vezes e que existe um controle bem rigoroso durante os experimentos.

Todas as etapas (observação, formulação de perguntas, elaboração de uma hipótese, experimento e resultados) foram registradas no formulário com objetivo de organização das ideias e conceitos assimilados.

Após o preenchimento do formulário foi feita a pergunta: “Você consegue relacionar o experimento realizado na aula com algum problema que está acontecendo na sua cidade ou em outra região?”. Rapidamente surgiu a resposta: “Não chove mais!”. Por meio desta afirmação foi iniciado o segundo objetivo da aula que era relacionar a falta de formação de chuvas com causas atuais. Para tal assunto foram expostas fotos de regiões do estado do Espírito Santo que estão passando por situação de seca como grande Vitória, Ecoporanga e a região do Caparaó. A relação entre falta de água em rios e lagos e a formação da chuva foi discutida. Para encerrar a aula foi questionado: “Você sabe qual a importância das árvores para formação de chuva?”. Um aluno do 5º ano respondeu sobre a preservação de nascentes e a resposta foi aproveitada para introdução do conceito de evapotranspiração que aparentemente foi uma novidade para eles. Eles ficaram bem atentos e interessados quando foi afirmado que a transpiração das árvores faz parte do ciclo da água.

### **Terceira aula**

A aula foi iniciada com uma breve revisão da aula anterior. Os alunos ao serem questionados sobre qual a primeira etapa do método científico, não tiveram dificuldades em afirmar que era a observação. O fenômeno observado por eles na terceira aula foi um

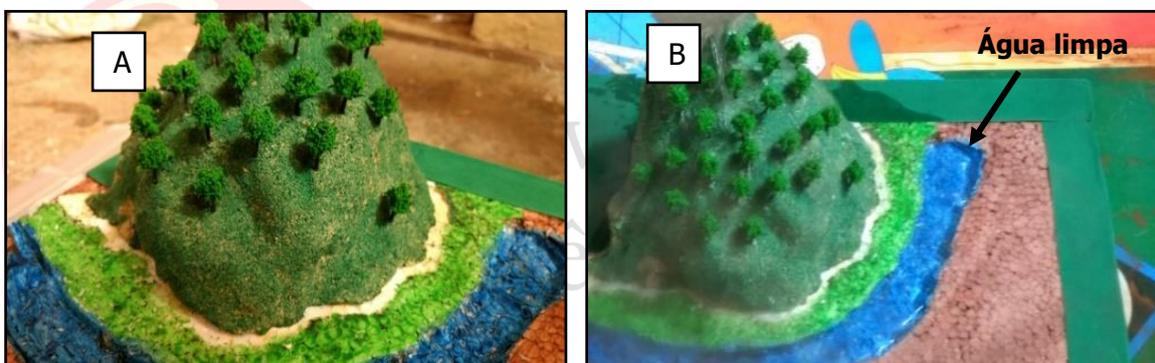
deslizamento de terra em uma encosta com habitações. Foi utilizada uma reportagem sobre deslizamentos ocorridos no município de Colatina- ES em 2013<sup>3</sup>.

Formulação de pergunta: Após vários questionamentos sobre a situação observada no vídeo, a turma elaborou uma única pergunta "Por que a terra desliza em um barranco quando tem chuva?".

Elaboração da hipótese: Para a elaboração da hipótese os alunos precisaram de ajuda. Desta forma, foi explicado como a vegetação dos morros têm a capacidade de reter a água da chuva. A partir desta explicação, a turma formulou a hipótese: "As árvores seguram a água nas encostas e a terra não desliza".

Experimento: A partir de duas maquetes, confeccionadas pela professora responsável pelo o projeto de ensino, foi comparada da ação da chuva. Utilizou-se, para confecção da maquete, uma base de isopor, argila para representação da encosta, árvores e gramas próprias para maquetes e tinta guache para pintura. A chuva foi simulada por um regador. Nos locais da maquete onde havia vegetação, a chuva simulada por meio do regador não provocou nenhuma modificação na encosta. A água escoou pelas árvores até o local que representava um rio, mantendo-se limpa (Figura 3B).

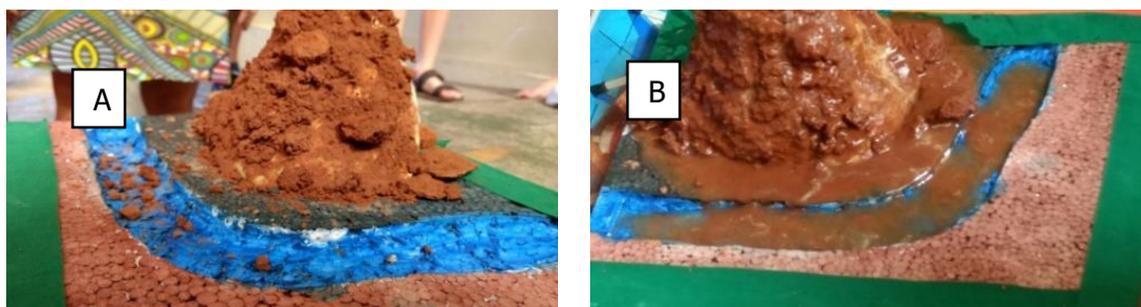
**Figura 3** – Maquetes utilizadas para representar a encosta com vegetação, antes da chuva (A) e depois da chuva (B).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

Na maquete sem vegetação, a chuva causou deslizamentos da terra e assoreamento do rio (Figura 4B).

**Figura 4** – Maquetes utilizadas para representar a encosta sem vegetação, antes da chuva (A) e depois da chuva (B).



Fonte: Elaborado pelos autores, 2017

<sup>3</sup> Vídeo disponível no URL: <<https://www.youtube.com/watch?v=UKmydB6xbho>>.

Resultados: A hipótese foi confirmada.

Após a dinâmica do experimento o formulário com as etapas do método científico foi preenchido (Figura 5).

**Figura 5** – Formulário com as etapas do método científico preenchido por um aluno do 5º ano após o experimento sobre deslizamento de encostas.

O que você observou?	Qual a pergunta?	Hipótese	Experimento	Resultados
<p>DISLIZAMENTO DE TERRA.</p>	<p>???</p> <p>POR QUE A TERRA DESLIZA COM A CHUVA?</p> <p>???</p>	<p>Porque a terra não tem muita terra e a vegetação.</p> <p>Porque a região não tem muita terra e água da chuva.</p>	<p>COM VEGETAÇÃO</p> <p>SEM VEGETAÇÃO</p>	<p>HIPÓTESE FOI CONFIRMADA</p>

Fonte: Elaborado pelos autores, 2017.

Durante a realização dos experimentos, na segunda e na terceira aula, a motivação e interesse da turma eram evidentes. Os alunos foram ativos e participativos enquanto a professora mediava o processo de ensino e aprendizagem. Ao contrário dessa dinâmica, aulas predominantemente expositivas, centradas na figura do professor, apesar de serem excelentes para formação intelectual, reduzem as possibilidades do desenvolvimento de habilidades que seriam úteis para a vida e trabalho, além de não aguçar a curiosidade nem permitir a experimentação (FREINET, 2004).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar do projeto de ensino não ter utilizado um instrumento avaliativo formal, foi observado durante as atividades envolvimento e o progresso dos alunos em todas as etapas.

A forma como foi apresentada a concepção sobre Ciências desvinculou o seu significado de somente um componente curricular. Desta forma, possibilitou aos alunos um olhar além do espaço escolar, fazendo com que eles possam se atentar ao fato de que o conhecimento científico está presente em situações cotidianas, não necessariamente escolares.

Em relação ao método científico, a exposição foi bem didática, o que facilitou a identificação das etapas após os experimentos. Os alunos conseguiram preencher os relatórios utilizando conceitos apresentados por eles, como por exemplo, os conhecimentos sobre formação de chuva, hipóteses sobre os motivos do extinção de nascentes, consequências sobre construções irregulares nas encostas.

A abordagem do conteúdo de forma que estimulasse a curiosidade da turma e permitisse com que eles fossem participantes ativos do processo, foi muito positiva. A vontade de responder, de participar e de saber qual a etapa seguinte da aula foi perceptível. Um dos desafios para diversos professores no contexto escolar é como fazer com que seus alunos tenham interesse pelos conteúdos abordados, principalmente quando estes são atraídos constantemente por situações e estímulos externos a sala de aula.

A utilização dos experimentos descritos por este relato de experiência, facilitou a visualização dos fenômenos como a formação de chuvas e ação da chuva em áreas com ausência de vegetação de uma forma diferente como normalmente é apresentado no livro didático. As observações por meio dos vídeos e empiricamente podem facilitar a leitura do que ocorre na natureza e contribuir para o processo de alfabetização científica, principalmente quando os alunos têm condições de refletir e indagar sobre o fato ocorrido. Os experimentos propostos não foram somente demonstrativos, tiveram o propósito de provocar discussões e o confronto com as ideias apresentadas pela turma.

No final no experimento sobre o deslizamento, quando de fato a terra da maquete sob a ação da água preencheu o rio, a professora da turma do 4º ano, foi muito segura ao afirmar: "Eles vão levar isso para o resto da vida!". Na verdade, o que a escola deve proporcionar é exatamente isso, conhecimentos para vida, utilizáveis, que façam sentido e possam de alguma forma transformar a sua história no meio o qual o aluno está inserido.

## REFERÊNCIAS

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BORGES, Antônio Tarcísio. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens. Fís.**, v. 19, n.3, p.291-313, 2002.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para educação**. 5ª ed, rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

\_\_\_\_\_. Alfabetização Científica: uma possibilidade para inclusão social. **Rev. Bras. Educ.** Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREINET, Célestin. **Pedagogia do bom senso**. Tradução de J. Baptista. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

GALLIANO, Alfredo Guilherme. **O método científico teoria e prática**. São Paulo: Harbra, 1986.

JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney. Experimentação Problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. **Química Nova Escola**, n. 30, p. 34-41, 2008.

KÖCHE, José Carlos. **Fundamentos de metodologia científica: teoria da ciência e iniciação à pesquisa**. 30ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

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

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MIZUKAMI, Maria das Graças Nicoletti. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

ROSA, Cleci Werner; PEREZ, Carlos Ariel Samudio; DRUM, Carla. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p.357-368, 2007.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em educação**, v.7, n.3, p. 853-876, 2012.



Revista  
Ciências & Ideias