



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ-BREVES  
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS NATURAIS

**ROBENITA GUIMARÃES DE ARAÚJO**

**O ESTADO DA ARTE DO EXERCÍCIO PEDAGÓGICO ENFOCANDO TEMAS  
DE GEOCIÊNCIAS NA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL: estudo de caso  
concreto na rede escolar do município de Breves, Estado do Pará.**

BREVES-PA

2017

**ROBENITA GUIMARÃES DE ARAÚJO**

**O ESTADO DA ARTE DO EXERCÍCIO PEDAGÓGICO ENFOCANDO TEMAS  
DE GEOCIÊNCIAS NA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL: estudo de caso  
concreto na rede escolar do Município de Breves, Estado do Pará.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal  
do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau  
de Licenciatura Plena em Ciências Naturais.

Orientador: José Fernando Pina Assis

**BREVES PA**

2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
**Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

A658e Araújo, Robenita Guimarães de.  
O estado da arte do exercício pedagógico enfocando temas de geociências na escola de ensino fundamental : estudo de caso concreto na rede escolar do município de Breves, Estado do Pará / Robenita Guimarães de Araújo. — 2017.  
44 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. José Fernando Pina Assis  
Trabalho de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Breves, Faculdade de Ciências Naturais, Breves, 2017.

1. Estado da arte. 2. Exercício pedagógico. 3. Geociências.  
I. Título.

CDD 372.13

---

**ROBENITA GUIMARÃES DE ARÚJO**

**O ESTADO DA ARTE DO EXERCÍCIO PEDAGÓGICO ENFOCANDO TEMAS  
DE GEOCIÊNCIAS NA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL: estudo de caso  
concreto na rede escolar do município de Breves, Estado do Pará.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal  
do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau  
de Licenciatura Plena em Ciências Naturais. \_\_\_\_\_

**Comissão examinadora:**

\_\_\_\_\_  
Prof. Me. José Fernando Pina Assis (orientador)  
FaGEO-IG/UFPA

\_\_\_\_\_  
Profª Dr. Darlene Teixeira  
FACIN – CUMB/ UFPA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia. A minha mãe Delailde por ter sempre me apoiado em todos os momentos. Aos meus filhos Edson, Erlane e Everton por serem minha motivação e nunca deixaram eu desistir.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me concedido saúde e força para superar as dificuldades que surgiram no decorrer do curso.

A Universidade Federal do Pará na representação de seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela da qual hoje vislumbro um horizonte superior.

Ao meu orientador. Prof. José Fernando Pina Assis por ter sido sempre prestativo e disposto a ajudar, obrigado por ter aceitado me orientar e me dar o norte para a construção deste trabalho.

A minha família que acreditou em mim em especial a minha mãe Delailde Guimarães que sempre esteve comigo nos bons e ruins momentos, e por ter ensinado que o único modo de vencer é através da educação e por ter depositado em mim a confiança que seria capaz de vencer.

Aos meus filhos Edson, Erlane e Everton que são as pessoas mais importantes na minha vida pela oportunidade de experimentar a mais pura forma de amor, por sempre terem me acompanhado com paciência, revelando-me a certeza que todos os dias ao lado deles são maravilhosos, se não fosse pensando no melhor pra eles não tinha conseguido chegar até o fim do concurso.

Ao meu esposo Edson Bitencourtt que de forma especial e carinhosa me deu força e coragem, me apoiando nos momentos de dificuldades.

Aos colegas da turma de Ciências Naturais 2013, por compartilharem esse sonho comigo.

Aos amigos José Soares, Jefferson Balieiro, Eurivani Aires e Maisa Reis que estiveram ao meu lado durante esses quatro anos, apoiando e ajudando no que era preciso. Por fazerem parte da minha formação e continuarem presentes em minha vida. Obrigada amigos: vocês foram de suma importância na minha trajetória acadêmica.

Ao meu amigo Erlan Borges pela dedicação e paciência, sempre disponibilizou tempo em me ajudar.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para obtenção desse título.

*Sem sonhos, as perdas se tornam insuportáveis, as pedras do caminho se tornam montanhas, os fracassos se transformam em golpes fatais. Mas, se você tiver grandes sonhos [...] seus erros produzirão crescimento, seus desafios produzirão oportunidades, seus medos produzirão coragem. Por isso, meu ardente desejo é que você nunca desista de seus sonhos.*

*Augusto Cury*

## RESUMO

A discussão sobre as necessidades de inserção de temas relacionados à Geologia nos atuais níveis de ensino fundamental e médio vem se fortalecendo no Brasil. As Ciências da Terra podem permitir a busca de soluções para os problemas gerados pelo homem, não se limitando apenas pela sua contribuição científica. É possível encontrar conteúdos relacionados às Geociências nos PCNs e, portanto, é possível abordá-la nos conteúdos programáticos desde o Ensino Fundamental, sistematizado na disciplina de Ciência. Apesar dos conteúdos geocientíficos estarem presentes nos currículos escolares atuais, é praticamente impossível abordá-los de forma adequada sem a preparação do professor, sem que ele entenda e se aproprie das peculiaridades das Geociências. O presente trabalho tem por objetivo analisar o estado da arte do exercício pedagógico, abordando os conteúdos relacionados às geociências nas escolas de ensino público de Breves, verificando quais alternativas pedagógicas estão sendo adotadas pelos professores para melhorar a qualidade do ensino, medindo o grau de comprometimento dos docentes em relação ao magistério dos conteúdos de geociências, propondo medidas alternativas que venha a contribuir para o melhoramento do processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos, levando em consideração a sua relevante importância na formação de conhecimentos dos alunos do ensino fundamental e, proporcionando a eles uma melhor compreensão e conscientização sobre o meio ambiente onde habitamos e as constantes transformações que ocorrem no planeta.

**Palavras-chave:** Estado da arte, Exercício pedagógico, Geociências.

## ABSTRACT

The discussion about the needs of insertion of topics related to Geology in the current levels of elementary and secondary education has been strengthening in Brazil. Earth sciences can allow the search for solutions to the problems generated by man, not just by his scientific contribution. It is possible to find contents related to the Geosciences in the PCNs and, therefore, it is possible to approach it in the programmatic contents from the Elementary School, systematized in the discipline of Science. Although geoscientific contents are present in today's school curricula, it is practically impossible to approach them adequately without the teacher's preparation, without understanding and appropriating the peculiarities of Geosciences. The aim of this study is to analyze the state of the art in the pedagogical exercise, addressing the contents related to geosciences in public schools in Breves, verifying which teaching alternatives are being adopted by teachers to improve the quality of teaching, by measuring the degree of commitment Of teachers in relation to the teaching of contents of geosciences, proposing alternative measures that will contribute to the improvement of the teaching and learning process of these contents, taking into account their relevant importance in the formation of knowledge of elementary school students and, They better understand and awareness about the environment we inhabit and the constant transformations that occur on the planet.

**Keywords:** State of art, Pedagogical exercise, Geosciences.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Unidades Escolares que participaram da pesquisa.....	17
Figura 2 -	Distribuição dos dias de aula/semana utilizados para o magistério de conteúdos de geociências.....	21
Figura 3 -	Distribuição da carga horária semestral, mensal ou semanal, utilizada para o magistério dos conteúdos de geociências.....	21
Figura 4 -	Distribuição percentual dos temas abordados em aula, relativos aos conteúdos de geociências.....	22
Figura 5 -	Distribuição das atividades práticas utilizadas para trabalhar os temas dos conteúdos das geociências.....	24
Figura 6 -	Distribuição do suporte bibliográfico utilizado para ministrar os conteúdos de geociências.....	25
Figura 7 -	Alternativas pedagógicas oferecidas pelas escolas para o aprendizado de geociências.....	26
Figura 8 -	Distribuição dos modos de trabalho docente dos temas de geociências em sala de aula.....	27
Figura 9 -	Grau de satisfação da turma percebido pelo professor em relação ao conteúdo de geociências ministrados.....	29
Figura 10 -	Grau de satisfação da turma percebido pelo professor em relação ao conteúdo de geociências ministrado em sala de aula.....	29
Figura 11 -	Alternativas sugeridas pelos professores para a escola ou para a turma, no sentido de melhorar o aprendizado de geociências.....	30
Figura 12 -	A esquerda: Montagem de modelo linear de sistema solar.....	33
Figura 13 -	A direita: modelo 3D do globo terrestre destacando sua estrutura interior. Produtos de oficina temática realizada por estudantes de escola de ensino médio de Cameté-PA.....	33
Figura 14 -	A esquerda: Receita para construção de um vulcão.; Direita: Modelo de vulcão, construído e utilizado no experimento pela autora.....	35
Figura 15 -	Modelo para construção de um Sismógrafo.....	36
Figura 16 -	Modelo do desenho radial das peças do dominó.....	36
Figura 17 -	Modelos esquemáticos mostrando a esquerda o processo natural; e a direita simulação em laboratório para a formação das cadeias de montanhas. ....	38
Figura 18 -	Kit de fósseis sendo trabalhado por alunos em ambiente de sala de aula; Figura 18 - Kit de rochas montado por alunos de oficina sobre ciclo das rochas em Portel-PA. ....	38
Figura 19 -	Maquete do movimento das placas tectônicas elaborada por professores do programa PARFOR, destacando a formação de montanhas e dos assoalhos oceânicos.....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

UFPA - Universidade Federal do Pará

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

FACIN - Faculdade de Ciências Naturais

FaGEO - Faculdade de Geologia

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	14
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
4.1	UNIDADES ESCOLARES ALVOS DA PESQUISA.....	16
4.2	PÚBLICO ALVO.....	20
4.3	ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	20
<b>5</b>	<b>ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>39</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
	<b>APÊNDICE A - MODELO DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA COLETA DE DADOS.....</b>	<b>43</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Geociências é uma área do conhecimento científico que desempenha papel significativo na formação de conhecimento nos alunos do ensino fundamental, pois fornece um conteúdo necessário para educação ambiental e a prática da cidadania. A compreensão desses conhecimentos é essencial para o entendimento das constantes modificações no planeta Terra e a interferência do homem nesse processo, como observado por Morin & Kern (2002, p. 1).

Formar um cidadão responsável e sensível às questões afetas à Vida e ao planeta pode advir de uma educação que permita ao indivíduo reconhecer o que é o planeta, como ele funciona e como, nesse espaço e ao longo do tempo, se processam as relações da Vida. São estes alguns atributos singulares da Geologia – que concebe de forma sistêmica a entidade planetária e seus habitantes. Tal corpo de conhecimentos, somados à noção de globalização, facilita que o indivíduo reconheça sua identidade/cidadania terrena, entendendo-se por cidadão terreno o indivíduo responsável pelo uso e ocupação do meio natural e sensível aos problemas ambientais e à importância da Vida.

Segundo Toledo (2005, p. 32) Geociências é “o conjunto das Ciências que estudam a Terra, seus vários compartimentos, materiais e processos e, principalmente, sua evolução histórica, desde a origem do Sistema Solar”. É abordada por Westbroek (2002, p. 2) em termos de sistemas ecológicos interdependentes:

Existem muitas evidências que sugerem que as quatro camadas exteriores principais do planeta, a biosfera, a hidrosfera, a superfície sólida do planeta e a atmosfera, não chegaram a seu estado atípico independentemente, mas através de interações múltiplas. A natureza dessas interações são denominadas comumente por “Ciência do Sistema Terra.”

Com crescimento desordenado da sociedade e a busca incessante por bens tecnológicos, a demanda por recursos naturais vem se intensificando para suprir as necessidades do homem, levando à exploração e desencadeando uma série de problemas socioambientais. Com estes pressupostos e em atenção ao quadro de emergência planetária com que se depara a humanidade (Praia *et al.* 2007), cumpre considerar o alcance do ensino da Geologia por uma sociedade mais culta e atenta à ideia da sustentabilidade, como novo paradigma de desenvolvimento. Frodeman (2001) aponta três razões para que as Ciências da Terra se destaquem e se transformem na ciência central do século XXI: a natureza do raciocínio geológico, a importância dos fatos geológicos e a pertinência da perspectiva geológica.

Proporcionar conceitos geológicos a sociedade se faz necessário quando o objetivo é desenvolver uma nova visão sobre o uso inconsequente e irracional dos recursos naturais pelo homem, pois esses conceitos facilitam a compreensão da constante dinâmica terrestre e de que forma a ação do homem vem agravando esse processo, o entendimento desses conceitos desenvolve no cidadão o senso crítico habilitando-o a tomar decisões corretas e a fazer escolhas de forma consciente. Para Compiani & Gonçalves (1996), o conhecimento do Sistema Terra, contribui para a apropriação material do planeta, possibilitando a sobrevivência da humanidade.

Os conteúdos relacionados às geociências são trabalhados de forma fragmentada no ensino fundamental, nas disciplinas de Ciências e Geografia. Esses conteúdos são de grande relevância para a formação do aluno, pois apresentam soluções para problemas desencadeados pela ação do homem no meio ambiente, podendo contribuir de forma significativa para a construção de conhecimento sobre a educação ambiental e cidadania na sociedade, se forem ministrados de forma adequada.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Realizar o levantamento de dados sobre o estado da arte do magistério dos conteúdos de geociências na disciplina de Ciências, ministrados em escolas de ensino fundamental.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar atividades praticas adotadas pelos docentes para trabalhar com os temas relacionados às geociências;
- Apresentar alternativas que possam solucionar ou amenizar o caos no ensino dos conteúdos de geociências, através de estratégias metodológicas.

### 3 JUSTIFICATIVA

Levando-se em consideração que o homem continua a viver sobre e com a natureza. Edifica as suas residências, estabelece suas indústrias, explora matérias primas e modifica a superfície terrestre para aproveitamentos agro-florestais ou agro-pecuários que são à base do seu desenvolvimento (que deveria ser sustentável) e bem-estar. Como sabemos, a maioria destes empreendimentos ignora o meio físico, ou seja, a atuação é frequentemente agressiva, sem consideração prévia das influências determinadas ou sem prevenir a resposta face à variação de um equilíbrio estabelecido por ação milhenta dos agentes naturais. Começamos a perceber que a humanidade está a perder hodierna e gradualmente a consciência da sua influência sobre o meio físico, onde os equilíbrios funcionam quase como “um meio vivo”.

As Geociências, pela sua natureza e objeto de estudo, poderão proporcionar as bases para que se possam perscrutar soluções construtivas, produtivas ou funcionais, resolvendo os problemas colocados pelas comunidades humanas. Mas a missão das Ciências da Terra não deverá ficar somente pelo seu contributo científico. Haverá que procurar uma consciencialização a nível geral da influência que a utilização correta da Natureza tem sobre o ser humano. Importa por isso, tornar estas ciências mais acessíveis e essencialmente, solidamente fundamentadas sobre a importância dos conteúdos de geociências na formação da cidadania, há necessidade de investigar a qualidade com que esses conteúdos estão sendo trabalhados na escola pública. Acreditamos que pesquisas direcionadas a realidade do magistério dos conteúdos de geociências, contribuam para otimizar o processo ensino-aprendizagem além de apontar medidas que promovam mudanças significativas para o ensino.

## 4 METODOLOGIA

Embora não tenha definido uma ou mais metodologias, o trabalho utilizou abordagens consideradas metodológicas, como "modos & meios" com os quais os professores trabalham os conteúdos de geociências. Em "modos" subentendeu-se a exposição dos temas e em "meios", a utilização de mecanismos auxiliares para aquisição do conhecimento, entre os quais uso de biblioteca, recursos de mídia impressa ou digital, etc.

A pesquisa foi realizada em três momentos.

1- Atividade de Campo: coleta de dados realizada entre agosto/setembro de 2016, com aplicação de questionário estruturado (Apêndice A) com questões abertas e fechadas, para quantificar e qualificar as práticas escolares do ensino dos conteúdos Geociências ministrados na disciplina de Ciências. O questionário foi aplicado com dezesseis professores de Ciências de unidades escolares de ensino fundamental, previa e aleatoriamente selecionadas.

2- Trabalho de Escritório: tratamento de dados, realizado com apoio do software Excel. Os dados coletados nos questionários foram tabulados e traduzidos em gráficos para análise posterior.

3- Análise dos dados: aqui a pesquisa concentrou sua parte metodológica. Embora sem apontar um método específico, a análise levou em conta tanto o caráter semântico das questões feitas, bem como aspectos quantificadores nelas embutidos. No primeiro caso, as questões buscavam qualificar "como e de que modo" os conteúdos são trabalhados. No segundo caso, o objetivo foi quantificar as atividades nos intervalos semanal, mensal e semestral de aulas.

### 4.1 UNIDADES ESCOLARES ALVOS DA PESQUISA

Foram aleatoriamente selecionadas dez unidades de ensino fundamental do município de Breves. (Figura 1). A opção pelo universo amostral decorreu da representatividade para os objetivos da pesquisa, somada a dificuldade natural de aceitação para participar, notadamente manifesta pelas direções de outras escolas.

Figura 1- Unidades Escolares que participaram da pesquisa.

	UNIDADE ESCOLAR	ENDEREÇO
01	Escola Municipal do Ensino Fundamental Miguel Bittar	Avenida Barão do Rio Branco, 642 , Centro- Breves - PA, 68800-000.
02	Escola Municipal de Ensino Fundamental Paulo Rodrigues dos Santos	Travessa Capitão Assis, 460, Santa Cruz, Breves – PA
03	Escola Municipal de Ensino Fundamental Profa. Odízia Corrêa Farias	Avenida Barão do Rio Branco, 1420 Centro, Breves – PA
04	Escola Municipal de Ensino Fundamental Emerentina M. de Souza	Rua José Rodrigues da Fonseca, S/N Centro, Breves – PA
05	Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Maria Rafols	Rua Constantino Felix, 3419 Aeroporto, Breves-PA
06	Escola de Ensino Fundamental Centro Educacional da Ilha do Marajó	Rua Paes de Carvalho, 2123, Centro, Breves - PA, 68800-000
07	Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof. Estevão Gomes	Avenida Portel, 139, Centro Breves - PA, 68800-000
08	Escola Municipal de Ensino Fundamental Rossilda Ferreira	Rua Benjamin Constant, 839, Castanheira, Breves - PA, 68800-000
09	Escola Municipal de Ensino Fundamental Bom Jesus	Rua Justa Chermont, S/N, Centro, Breves - PA, 68800-000
10	Escola Municipal de Ensino Fundamental Raimundo Pinheiro	Avenida Muaná, S/N, Cidade Nova 2, Breves - PA, 68800-000.

## 4.2 PÚBLICO ALVO

Foram convidados a participar da pesquisa todos os professores das dez escolas selecionadas, que ministram regularmente a disciplina de Ciências, para alunos do 6º ao 9º ano do ensino fundamental. Como havia dois professores em cada escola, o universo amostral atingiu 16 professores, uma vez que 4 deles não devolveram os questionários. O público-alvo é bastante representativo, se considerado a amplitude universo das escolas selecionadas.

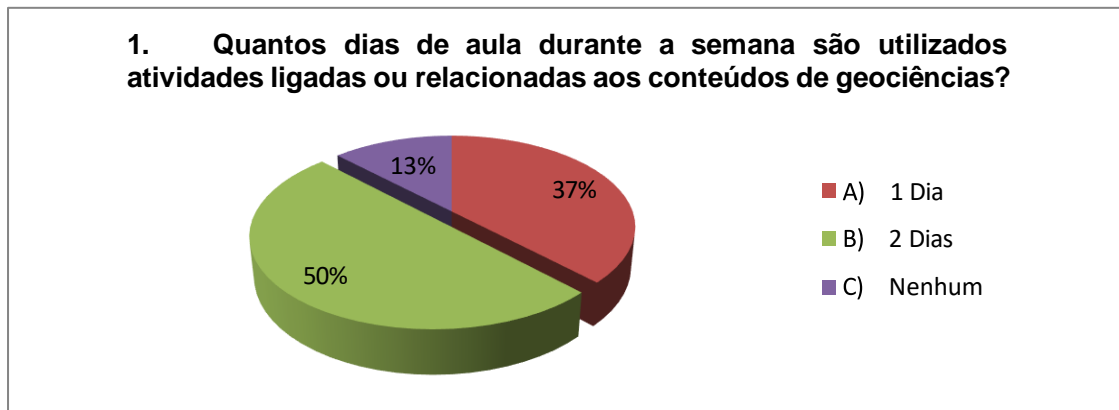
## 4.3 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os questionários (Apêndice A) foram entregues em agosto/ 2016 aos professores de cada escola selecionada e deixados durante uma semana com eles, para que as respostas o fossem feitas de modo reflexivo, pensado. Não havia o objetivo de colher respostas "de bate-pronto" como em pesquisa de rua. Após a devolução os dados coletados foram transferidos e tratados no software EXCEL para obtenção de gráficos. Mais adiante, foram submetidos a análise, utilizando os seguintes critérios:

- ✓ Identificar alternativas pedagógicas disponibilizadas pela escola aos discentes para melhorar a qualidade do aprendizado dos conteúdos de geociências;
- ✓ Identificar o grau de satisfação da turma, percebido pelo docente, em relação aos conteúdos de geociências ministrada por ele;
- ✓ Mensurar possíveis comprometimentos (envolvimento emocional) do docente, em relação ao magistério dos conteúdos de geociências;
- ✓ Propor alternativas, ou estratégias, para dirimir dificuldades encontradas no fazer diário dos professores em relação aos conteúdos de geociências.

A primeira pergunta refere-se quantos dias de aula durante a semana são utilizados para atividades ligadas ou relacionadas aos conteúdos de Geociências. Mostra que 02 professores não utilizam nenhum dia da semana para o magistério do conteúdo de geociências; 08 professores utilizam 2 dias/semana e 06 utilizam apenas 1 dia/semana.

Figura 2- Distribuição dos dias de aula/semana utilizados para o magistério de conteúdos de geociências.



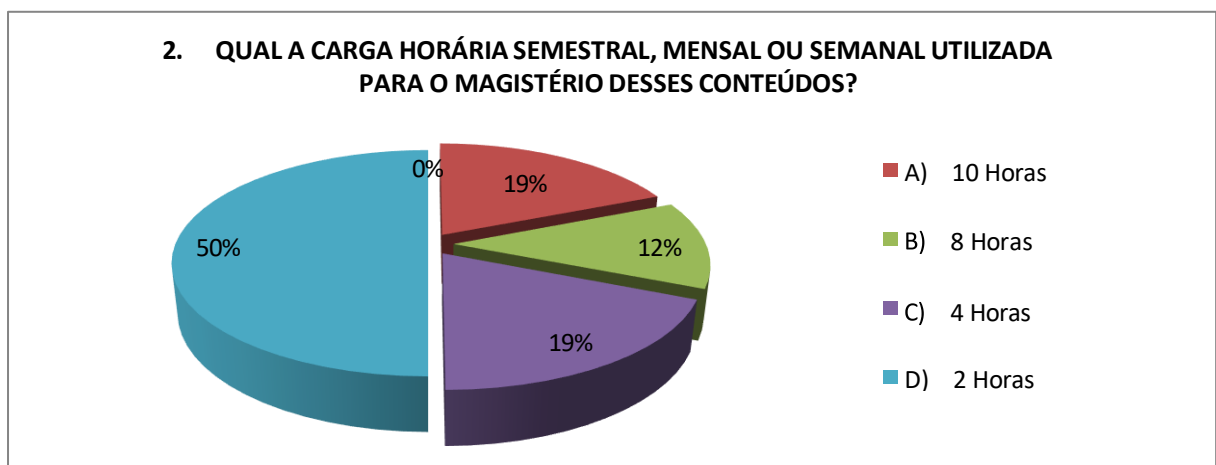
Fonte: Pesquisa de campo.

A despeito do número elevado de professores que não trabalham o tema, metade dos professores utiliza 2 dias/semana e, considerada a amostragem, do ponto de vista pedagógico este é um percentual razoável para formar um conceito mínimo sobre os temas, considerando a importância dos conteúdos.

Por outro lado, os conteúdos são ministrados de forma fragmentada e nesse sentido, Carneiro *et al* (2004) apontam que “é urgente atualizar todo o professorado que lida com Ciências Naturais para que não deixem de apresentar os tópicos de Geologia/Geociências quando for o caso, e que o façam sem fragmentação, com exatidão e dentro da visão moderna das Ciências da Terra. ” Ainda, Veiga (2008, apud CARNEIRO e SIGNORETTI, 2008, p.481) alerta que "a formação científica não pode ser jamais esquecida, pois toda uma nação sofre com o analfabetismo científico."

A segunda questão trata qual a carga horária semestral, mensal ou semanal utilizada para o magistério desses conteúdos.

Figura 3 - Distribuição da carga horária semestral, mensal ou semanal, utilizada para o magistério dos conteúdos de geociências.



Fonte: Pesquisa de campo.

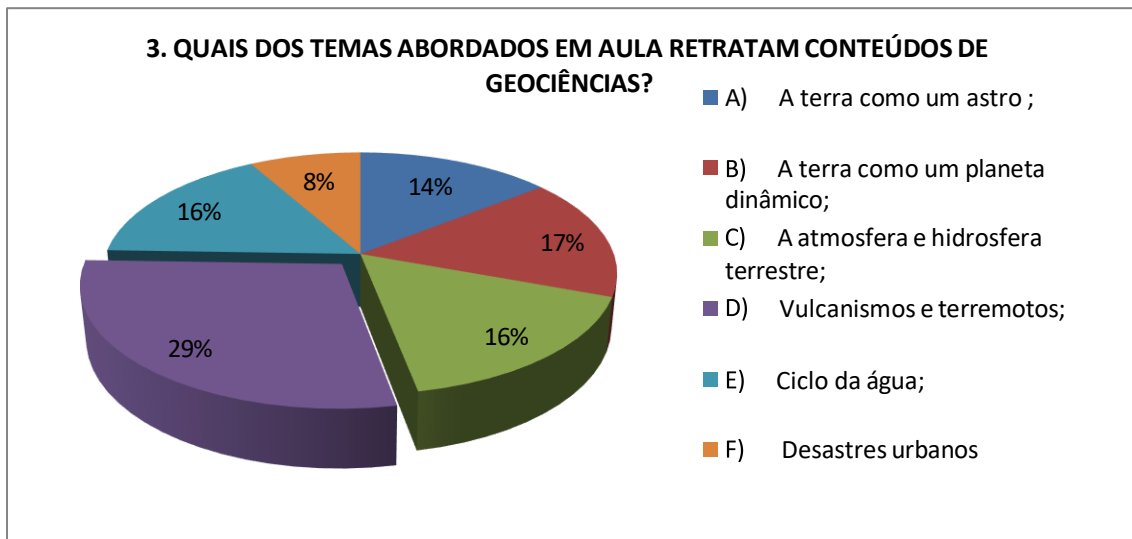
O resultado mostra um quadro desanimador: 4 docentes utilizam 10h/semestre; 3 docentes utilizam 8h/semestre; 4 utilizam 4h/semestre; 3 deles utilizam 2h/semestre.

Os números permitem seguir numa direção nada confortável em relação aos tempos utilizados com as turmas. Verifica-se que apenas 02 das escolas dedicam 8horas/semestre para trabalhar os temas de geociências, número mínimo de atenção pedagógica; 08 delas dedicam apenas 2h/semestre, 03 utilizam 4h/semestre e 03 utilizam 10 h/semestre. Nenhuma escola trabalha os conteúdos de geociências em mais de 10h ao longo do ano.

É impossível pensar em qualidade didático-pedagógica, considerando os números percentuais e absolutos extraídos dos questionários. O universo amostral certamente reflete um *modus operandi* nada alentador e fica evidente que é preciso fazer algo para mudar o estado da arte. Tedesco (2012) afirma que as mudanças rumo a uma educação inclusiva na América Latina requerem transformações estruturais da educação e mudanças pedagógicas.

A terceira questão tratou especificamente dos temas referentes aos conteúdos de geociências, que fazem parte dos conteúdos programáticos da disciplina de Ciências. Os temas, considerados diagnósticos dos conteúdos de geociências, foram listados no questionário e cada docente ficou à vontade para citar quantos e quais deles são trabalhados nas aulas.

Figura 4 - Distribuição percentual dos temas abordados em aula, relativos aos conteúdos de geociências.



Fonte: Pesquisa de campo.

A questão motivou diversidade de manifestações entre os entrevistados, levando a pensar que houve estímulo a responder sem se preocupar com os números e sim com as ideias. As respostas alcançaram o universo temático necessário, considerado ideal para

encadeamento dos conteúdos.

Como Guimarães (2004) afirma, os conteúdos aqui citados são relevantes para a formação dos alunos, muito por carregarem embutidos, metodologia científica consistente, que permite compreensão ampla do ambiente físico local ao tempo em que possibilita uma relação com o contexto sociocultural, ajudando os alunos estabelecer uma concepção plena da Terra, como um sistema dinâmico e evolutivo.

Tema *A Terra como um astro*: 03 dos docentes afirmaram aborda-lo nas aulas; Tema *Terra um planeta dinâmico*: 03 dos docentes entrevistados tratam assunto;

Tema *Atmosfera e Hidrosfera terrestres*: 03 dos doentes discutem o assunto em suas aulas;

Tema *Ciclo da Água*: 04 dos docentes disseram trabalhar este assunto;

Tema *Vulcanismo e Terremotos*: 03 docentes dos entrevistados afirmam trata-lo nas aulas; Tema *Desastres Urbanos*: 01 docente afirmaram discutir o assunto.

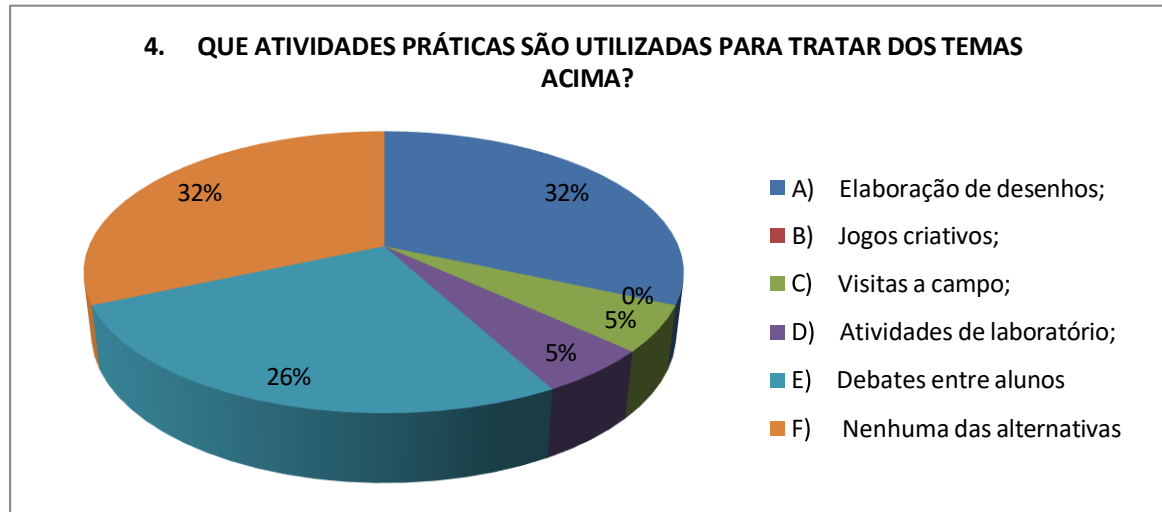
De modo geral, os temas apresentaram equilíbrio relativo à utilização em aula. Entretanto, ao olhar mais aguçado, percebe-se dos números que *Ciclo da Água* é o tema mais utilizado (29%), fato que em nosso entendimento decorre certamente da intimidade e facilidade de sua observação cotidiana. Basta uma panela tampada, com água fervendo para demonstra- lo.

Na outra ponta do espectro o tema *Desastres Urbanos* se destacou como o menos trabalhado e, a despeito de estar presente no amargo cotidiano social das secas, inundações (desastre de Mariana-MG), solifluxões (desmoronamentos, desbarrancamentos), vazamentos de petróleo, contaminação química de aquíferos, fenômenos climáticos (el- Niño, la Niña), entre outros, o tema reveste-se da necessidade de conhecimento técnico e pedagógico para abordá-lo, explaná-lo e mesmo justificá-lo.

Paradoxalmente, esse é um tema socioambiental recorrente, e por conta dessa recorrência e da enorme capacidade transformadora no processo ensino-aprendizagem, entendemos que é urgente não apenas abordá-lo mas trabalhá-lo à exaustão no ambiente da sala de aula. A literatura técnico-científica contempla muitos artigos, vídeos, experimentos em meio digital etc., a respeito do assunto e não é difícil trabalhar o tema em aulas teórico-práticas.

A quarta questão foi mais específica e, de certo modo, metodológica, na medida em que tratou das atividades práticas adotadas pelos professores para trabalhar os temas abordados na questão anterior.

Figura 5- Distribuição das atividades práticas utilizadas para trabalhar os temas dos conteúdos das geociências.



Fonte: Pesquisa de campo.

As atividades prático-pedagógicas são ponto alto no mecanismo de transmissão do conhecimento, um dos veículos do binômio ensino-aprendizagem. O questionário ofereceu sugestões de atividades práticas e como nas questões anteriores, os entrevistados ficaram a vontade para se expressar sobre o assunto e citar as atividades práticas utilizadas por eles.

O gráfico mostra que nenhum professor mencionou a utilização de jogos criativos, elemento lúdico e por causa, extremamente aceito pelos alunos; 05 deles disseram utilizar desenhos; 04 promovem debates entre alunos; apenas 01 disse realizar visita de campo e 01 realiza atividade de laboratório. O número negativamente surpreendente foi 05 dos professores que não utilizam nenhum dos métodos didáticos mencionados na pesquisa, valor alarmante, pois nesse caso as aulas são apenas expositivas, seguidas de aplicação de exercício. Se considerarmos o senso comum do fato de que em muitas escolas básicas no Brasil,

o ensino de ciências não é prazeroso por falta de aulas práticas e, que se houvesse, elas poderiam reverter esse desprazer, estimular a curiosidade pela ciência, ajudar no desenvolvimento dos conceitos científicos, além de despertar o interesse do estudante para associar a ciência com seu mundo, quem sabe facilitaríamos o caminho para o desenvolvimento de soluções para problemas ambientais complexos.

Para Alonso (2012, p.33) as grandes descobertas das ciências e as múltiplas transformações ocorridas até hoje, sempre foram resultado da ação consciente do homem – ação crítica de conjugar a unidade da teoria com a prática em sua atividade sociocultural.

Por sua vez, Hofstein e Lunetta (1982, p. 203) destacam que as aulas práticas no ensino das ciências despertam e mantêm o interesse dos alunos, envolvem os estudantes em investigações científicas, desenvolvem habilidades e capacidade para resolver problemas e

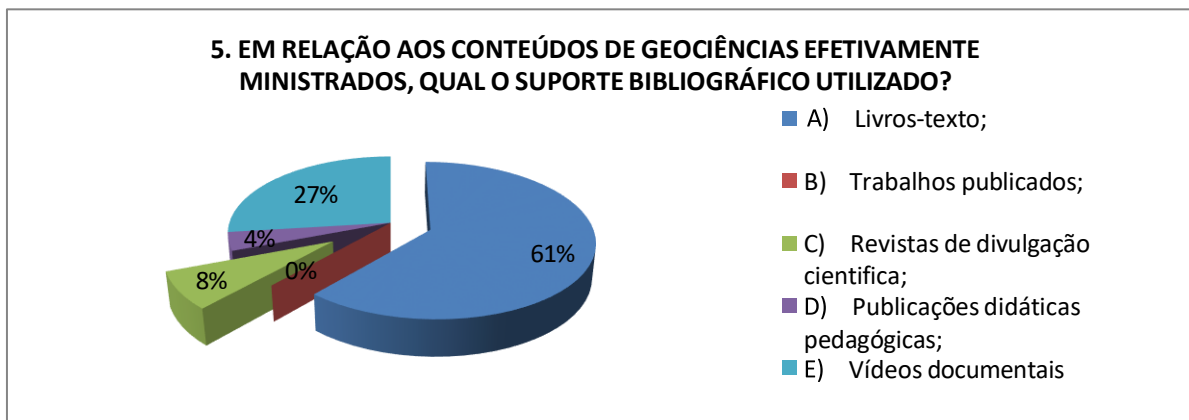
compreender conceitos básicos.

Piaget (1975) afirma que os estudantes só conseguem o conhecimento científico através de situações concretas, e as experimentações são a melhor forma de criar um instrumento de aprendizagem nos estudantes, que levem os mesmos a observar, pensar e agir. Além disso, as aulas práticas são estratégias e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo, com seus alunos, uma nova visão sobre um mesmo tema.

Nesse sentido é desalentador o resultado das pesquisas realizadas nas escolas de Breves.

A quinta questão tratou do suporte bibliográfico utilizado para desenvolver os conteúdos de geociências efetivamente ministrados. Além da informação e, por conseguinte, do conhecimento, a bibliografia, entendida de modo amplo (livros, mídias, publicações digitais/impressas, etc.) utilizada nas escolas pesquisadas, demonstra e justifica de modo inquestionável a pobreza do conhecimento dos jovens em relação ao próprio planeta e as suas inter-relações.

Figura 6- Distribuição do suporte bibliográfico utilizado para ministrar os conteúdos de geociências.



Fonte: Pesquisa de campo.

As respostas são claras nesse aspecto: esmagadores 10 dos entrevistados utilizam apenas o livro fornecido pelo MEC, um atestado das limitações a que a educação *lato sensu* está restrita; 01 dos entrevistados utilizam publicações em revista de divulgação científica; 01 dos entrevistados utilizam publicações didático-pedagógicas; 04 dos entrevistados utilizam vídeos documentais; nenhum docente utiliza artigos temáticos publicados.

Em triste síntese, a maioria utiliza apenas o livro didático como fonte de conhecimento, corroborando a afirmação de Lopes (2007, p. 208) quando diz "os livros didáticos representam à principal, senão a única fonte de trabalho como material impresso na sala de aula, em muitas escolas da rede pública de ensino, tornando-se um recurso básico para

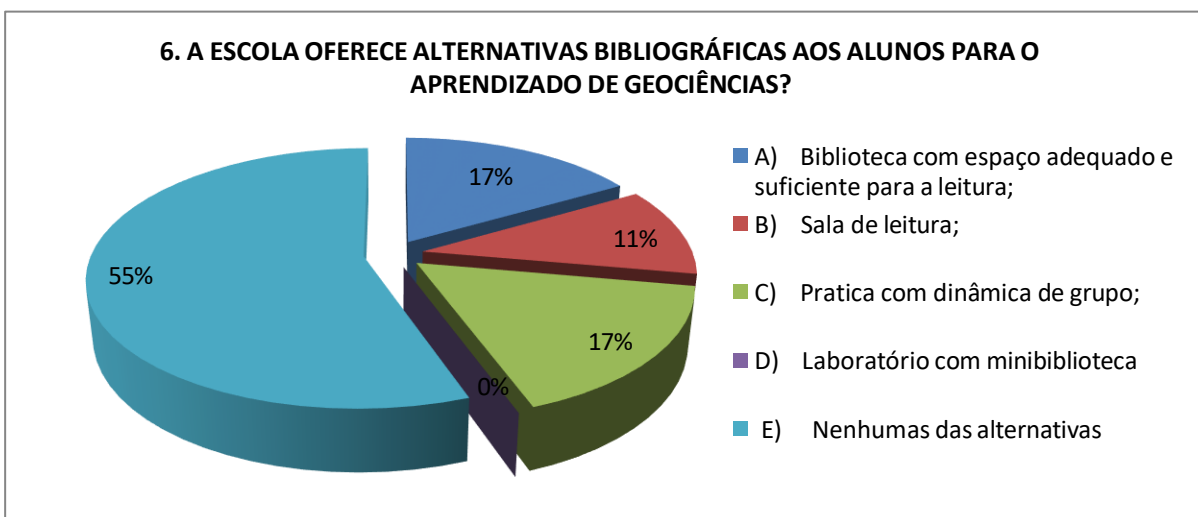
o aluno e para o professor, no processo ensino-aprendizagem."

O livro é um recurso de ensino muito relevante nos anos iniciais do ensino fundamental. Também é certo que muitos propõem sua eliminação da sala de aula. Mais recentemente e usualmente se reconhece a necessidade de professor e aluno utilizarem outros materiais didáticos que complementem o livro didático.

Como recomendam os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) o professor deve utilizar materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes, etc), como fonte de informação, além do livro didático, de sorte a ampliar o tratamento dado aos conteúdos e fazer com que o aluno sintá-se inserido no mundo à sua volta.

A sexta questão foi inserida com intuito de identificar alternativas pedagógicas oferecidas pelas escolas como incentivo e contribuição para uma melhor qualidade do aprendizado das geociências.

Figura 7- Alternativas pedagógicas oferecidas pelas escolas para o aprendizado de geociências.



Fonte: Pesquisa de campo.

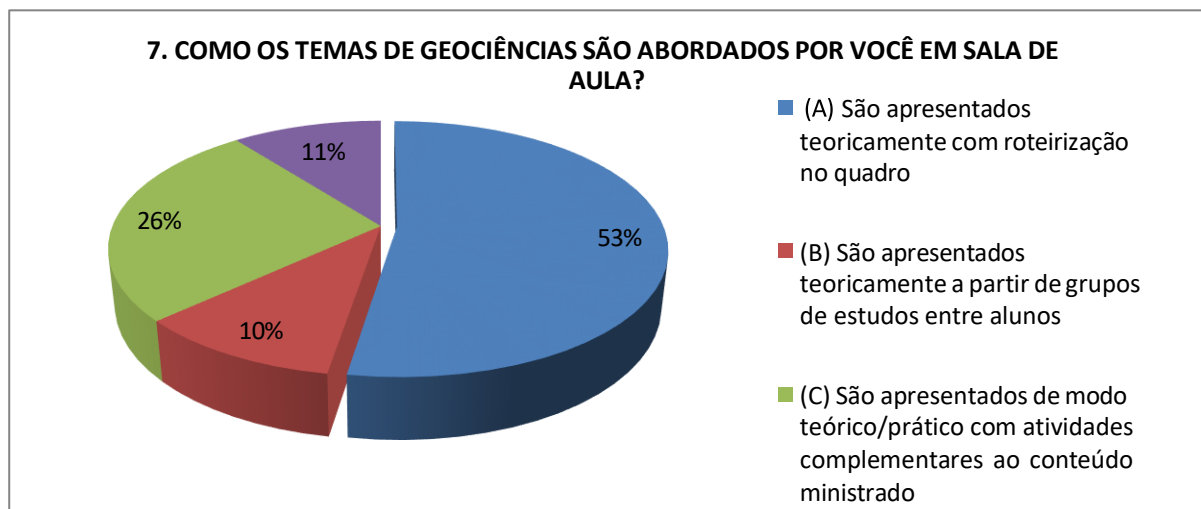
Conforme mostra o gráfico, apenas 03 das escolas oferecem aos alunos uma biblioteca adequada para leitura; 02 das escolas possuem sala para leitura; 03 das escolas oferecem prática com dinâmica de grupo; nenhuma escola tem laboratório com mini-biblioteca; assusta constatar que 08 das escolas não utilizam essa importantíssima e fundamental alternativa pedagógica.

Os dados são mais uma vez alarmantes, pois uma escola sem biblioteca torna-se incompleta. Conforme Silva (1986), ensino e biblioteca não se excluem, completam-se, uma escola sem biblioteca é um instrumento imperfeito. Penalosa (1961), aponta que a presença do aluno na biblioteca contribui para seu desenvolvimento intelectual.

Por sua vez Antunes (1993) afirma que 99% das escolas brasileiras teriam que fechar suas portas, caso a existência de bibliotecas fosse condição *sine qua non* para seu funcionamento. Lourenço Filho (1944 apud SILVA, 2003, p. 67) concluiu que a biblioteca sem ensino, ou seja, sem a tentativa de estimular, coordenar e organizar a leitura, será, por seu lado, instrumento vago e incerto.

A sétima questão objetivou caracterizar de modo claro o(s) modo(s) com que os temas de geociências são trabalhados pelos docentes nas aulas de ciências. Ao observar o gráfico percebe-se que 08 dos entrevistados trabalham os temas de forma teórica, com roteirização no quadro; apenas 02 abordam os temas de forma teórica com o uso de grupos de estudos entre alunos; 04 afirmam trabalhar os temas de modo teórico-prático, adotando atividades complementares ao conteúdo; 02 afirmam não trabalhar de nenhum modo como sugere o questionário. Como se vê, há um desequilíbrio no uso dos modos, com destaque para o desastroso 08 dos professores que apenas roteirizam o assunto no quadro e o teorizam (de que modo?!) Diante da turma.

Figura 8- Distribuição dos modos de trabalho docente dos temas de geociências em sala de aula.



Fonte: Pesquisa de campo.

A forma com que os temas são trabalhados é um importante item da pesquisa, revelador do *modus operandi* e do grau de interferência no processo ensino-aprendizagem e nesse sentido, a pesquisa demonstrou mais uma vez a irrelevância dada aos conteúdos de geociências, tanto pelos professores quanto pelas escolas. Pelas respostas, percebe-se que o professor apenas transfere informação através de conteúdos já prontos.

Todos sabemos (nem precisa sermos letrados) que o objetivo da educação é ensinar pensar, fortalecer a curiosidade para novas descobertas, encorajar o aprendiz ao questionamento e à crítica ao conteúdo repassado. O ato de ensinar não se esgota no conhecimento superficial dos conteúdos, mas sim e muito mais, quando vai além e cria condições e/ou ambientes para aprendizagem crítica.

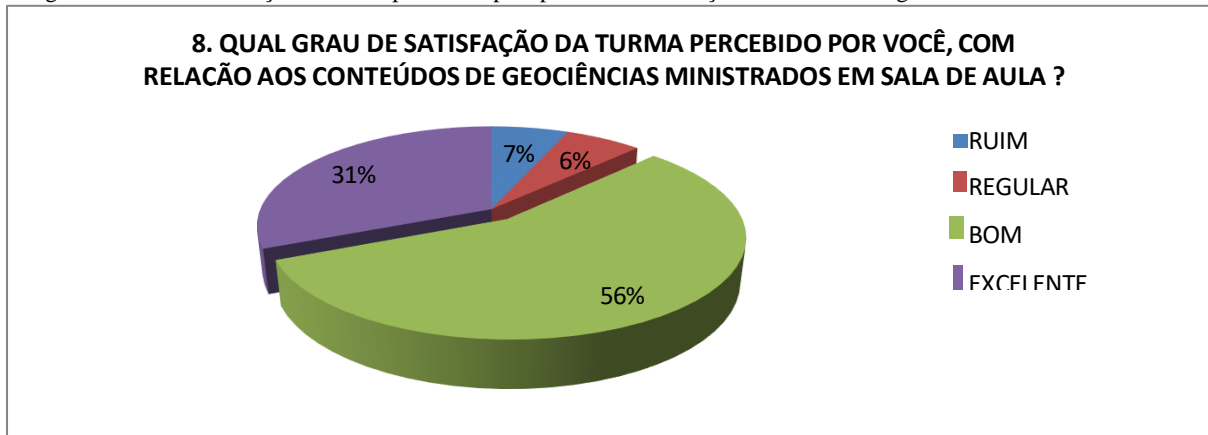
Essas condições demandam professores curiosos, inquietos, instigadores, criadores e persistentes. Uma das condições desse aprendizado crítico é a certeza do aluno de que a experiência do raciocínio do professor não pode ser apenas transferida a ele, pois ele mesmo deve vivenciar a experiência da construção e reconstrução do saber, lado a lado com o professor, não submisso a ele.

O quadro resultante da pesquisa mostra que os professores reproduzem um mecanicismo pedagógico (anti-pedagógico?!) Meramente memorizador, restringindo-se à repetição de frases (chavões?!), em lugar de promover desafios, provocações, etc, aos alunos, levando-os a alcançar o ponto mais crucial no processo ensino-aprendizagem: A DÚVIDA para só então e a partir dela dirimida, poderem relacionar informações, raciocinar na busca de novas questões. Esse é no nosso entender, o mote da ciência.

Paulo Freire, mestre educador hors concours, afirmava sabiamente que “ o professor deve instigar sua própria curiosidade e o processo investigativo nos educandos, rompendo com sua consciência ingênua. O professor democrático deve, na sua prática docente, reforçar a capacidade crítica do aluno, sua curiosidade, sua insubmissão. O educador que possibilita ao educando ser cada vez mais crítico em sua aprendizagem para então desenvolver nele sua “ curiosidade epistemológica. ”

A oitava questão foi propositadamente inserida no contexto do questionário para tentar obter dados da leitura de possível comprometimento (envolvimento emocional) da turma em relação ao magistério dos conteúdos de geociências, a partir do olhar do próprio entrevistado.

Figura 9- Grau de satisfação da turma percebido pelo professor em relação ao conteúdo de geociências ministrados.



Fonte: Pesquisa de campo.

As respostas surpreenderam, embora duvidosamente: 05 dos entrevistados afirmaram ser *excelente* o grau de satisfação da turma; 09 dos entrevistados consideram *bom*; 01 dos entrevistados considerou *regular*; 01 dos entrevistados afirmou que o grau de satisfação da turma é *ruim*. Mesmo considerando que parte dos professores ministram apenas aulas teóricas percebe-se que o grau de satisfação da turma é favorável, o que coloca em dúvida credibilidade das respostas.

A nona questão foi inserida com intuito de medir um possível comprometimento (envolvimento emocional) do próprio docente, em relação ao magistério dos conteúdos de geociências. As respostas mostraram uma enorme discrepância, com interessantes visões de fundo e imediatas, merecedoras de tratamento pedagógico apurado, para seu entendimento.

Figura 10- Grau de satisfação da turma percebido pelo professor em relação ao conteúdo de geociências ministrado em sala de aula.



Fonte: Pesquisa de campo.

Ao questionar o grau de satisfação pessoal dos docentes em relação aos conteúdos de geociências ministrados por eles, obtivemos as seguintes respostas: 07 dos docentes entrevistados afirmaram sentir-se acima de 50% satisfeitos; 08 deles sentem um grau de satisfação que varia entre 50% e 25%; e 01 dos docentes demonstrou sentir um grau de satisfação pessoal abaixo de 25%.

A décima e última questão, tratou de alternativas e sugestões, que pudessem ser citadas pelos professores e oferecidas à escola ou a turma, para estimular o interesse e otimizar o aprendizado dos conteúdos de geociências nas escolas.

Figura 11- Alternativas sugeridas pelos professores para a escola ou para a turma, no sentido de melhorar o aprendizado de geociências.



Fonte: Pesquisa de campo.

Este item revelou a melhor e maior contribuição dos entrevistados: o universo das sugestões mostrou que a despeito da baixa qualidade e mesmo da irrelevância demonstrada pelas escolas em relação aos conteúdos de geociências (demonstradas pelos números obtidos

com as nove questões anteriores), é muito grande a criatividade e a expectativa dos professores e, se bem trabalhada, pode mudar o quadro de inanição apresentado. Todas as respostas demonstraram a necessidade de obtenção de recursos financeiros, institucionais e/ou pessoais para melhorar o ensino de ciências nas suas escolas.

## **5 ESTRATÉGIAS DE ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE GEOCIÊNCIAS.**

A análise feita nos questionários aplicados aos professores da rede escolar municipal de Breves, mostrou os quão importantes e prementes são as sugestões de aplicação de estratégias para o ensino de ciências e principalmente para os temas que se referem às geociências.

O alto índice de professores 1- que utilizam apenas o livro didático, 2- que expõem o assunto e em seguida aplicam exercícios de fixação, 3- que raramente associam teoria e prática, permite insistir nessas sugestões de estratégias de novas abordagens metodológicas.

Para Vasconcelos *et al.*, [s.d], a formação científica de nossos futuros professores tem deixado muito a desejar, seja por falta de conteúdo teórico, ou por absoluta falta de preparo científico prático. É visível que muitos professores trazem consigo em sua prática diária de docente a compreensão inadequada de ciência como se fosse um conjunto acabado e estático de verdades definidas, fazendo com que a prática de relacionar a teoria desenvolvida em sala de aula com a realidade em sua volta torne-se impossível.

Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade (Serafim, 2001) afirma que podemos concluir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não será capaz de compreender a teoria. Funcionando quase como um epitáfio, Freire (1997) afirma categoricamente: "para compreender a teoria é preciso experienciá-la".

Conforme Bazin (1987) a importância da experimentação no processo de aprendizagem, em uma experiência de ensino não formal de Ciências, aposta na maior significância desta metodologia em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula. Segundo Rosito (2008), a utilização da experimentação é considerada para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica.

Os PCN (Brasil, 1998) afirmam que o conteúdo em ciências tem como objetivo mostrar aos alunos uma concepção física do universo, coerente com os conhecimentos atuais,

além de reconhecer a importância das tecnologias que estudam esse universo. Para que haja entendimento, a aula não pode ser apenas teórica, com aplicação de exercício. Ao invés, é necessário que seja dinâmica, na qual o professor inicie com questionamentos, provocações, instigações.

Seguindo essa premissa e após analisados os dados obtidos direto dos professores (fontes da *praxis* pedagógicas), sugerimos a urgente de inclusão e realização de experimentos em ciências nas escolas de ensino fundamental pesquisadas, como ferramenta mínima para que o aluno, ele próprio, vivencie o conteúdo e estabeleça a indissociabilidade entre teoria e prática.

Para tornar concreta a proposição, apresentamos um conjunto de situações temáticas que, se experienciadas no ambiente de sala de aula, poderão transformar radicalmente a prática docente no processo ensino-aprendizagem em ciências (notadamente geociências).

#### **Tema Terra e Universo** (provocações iniciais)

- ✓ Quem não tem curiosidade para saber como se formam as estrelas e os planetas?;
- ✓ Como os cientistas fazem para estudar os astros, se eles estão tão distantes?;
- ✓ Como são obtidas as imagens dos corpos celestes?;
- ✓ Quem sabe a diferença entre estrela e planeta?;
- ✓ As estrelas e os planetas são formados dos mesmos materiais existentes na Terra?;
- ✓ Seria possível existir vida em outros planetas do sistema solar? Qual tipo de vida?

Questões assim aguçam a curiosidade dos alunos para aprender mais sobre o tema, e ainda que eles não saibam responde-las, o professor bem embasado poderá ajuda-los chegar às respostas de maneira muito mais coerente e contextualizada.

Para auxiliar na aula desse tema o professor pode levar para aula, imagens de planetas, estrelas, galáxias & nebulosas e outros corpos celestes, para que a turma possa observa-las com detalhe; mais tarde ele poderá estimular a turma para que sejam identificados os nomes de cada uma. Com apoio de textos ilustrados, ele poderá explicar aos alunos como planetas, galáxias etc, se formaram, fundamentando o assunto a partir da evolução do conhecimento humano sobre o assunto, ilustrando com imagens dos modelos celestes, ptolomaico, geocêntrico e heliocêntrico.

Mais adiante, o professor poderá exibir um documento temático em vídeo (amplamente disponível na internet), que retrate por exemplo, como ocorreu o primeiro vôo espacial de um astronauta brasileiro, mostrando a importância dessa conquista e os recursos tecnológicos usados para realizar essa viagem. Finalmente, poderá provocar os alunos para que recriem o que aprenderam, com apoio do importantíssimo recurso do desenho em escala ampliada, das imagens mostradas na aula inicial do tema, para ao final, em sala, comparar os seus desenhos com os dos colegas.

Uma estratégia interessante é a montagem de um modelo linear de Sistema Solar e do Globo Terrestre, utilizando uma esfera isopor, papel cartão, cartolina colorida, pinceis e tinta guache, material de baixíssimo custo, que produz um efeito pedagógico riquíssimo (Figuras 12 e 13).

Figura 12- A esquerda: Montagem de modelo linear de sistema solar



Fonte: Prof. Fernando Pina.

Figura 13- A direita: modelo 3D do globo terrestre destacando sua estrutura interior. Produtos de oficina temática realizada por estudantes de escola de ensino médio de Cametá-PA.



Fonte: Imagens cedidas pelo prof. Fernando Pina

**Tema Vulcanismo e Terremotos** (provocações iniciais)

- Como se formam os vulcões?;
- Porque não há vulcões ativos no Brasil?;
- Como ocorrem os Terremotos?;
- Porque não há registro de terremotos no Brasil?;
- Os tremores registrados eventualmente no Brasil, são terremotos?

O professor pode realizar uma aula teórico-prática com objetivo de levar os alunos a compreender a origem dos vulcões, suas estruturas, tipos, localização geográfica mundial etc., explicar o que provoca a erupção dos vulcões (abordando conceitos de magma, lava, bombas, cinzas, etc, vulcânicas). Em seguida pode tratar dos interessantes e amedrontadores terremotos, explicar como funcionam, o que os provoca, (abordando conceitos de deriva continental e placas tectônicas); mais adiante poderá associar Vulcões & Terremotos, estimulando a pesquisa e a interação na turma, com troca de experiências em grupo.

É necessário que o professor seja espontâneo, paciente, compreensivo, sem o que a aula não chegará aos objetivos pretendidos. O espaço da sala de aula poderá ser organizado com as carteiras dispostas em círculo para estabelecer uma espécie de "roda de conversa". Ali, o professor poderá fazer perguntas sobre o grau de conhecimento dos temas, provocando o interesse pelo assunto. Certamente haverá alunos que não saibam nada sobre vulcões e terremotos e desse modo o professor terá um campo fértil para explorar as boas e más consequências da presença desses dois fenômenos geológicos tão comuns e pouco compreendidos pela sociedade. Ele poderá explanar sobre as transformações da crosta terrestre, modificações da paisagem, origem de novas rochas, fertilização do solo a partir dos derrames (extrusão) das lavas vulcânicas, associando essas transformações aos fenômenos naturais. Ao fim, o professor ilustrará exemplos de intensa atividade vulcânica no Brasil em eras geológicas passadas, mostrando que deram origem a conjuntos de serras no continente (como a Serra Geral no sudeste brasileiro) e vários arquipélagos marinhos (como Trindade, Fernando de Noronha, Penedo de São Pedro e São Paulo). Por fim, ainda poderá dividir a turma em dois grupos, para realização de experimentos práticos sobre o tema.

Um grupo assumirá o Tema Vulcanismo, incumbido de montar um vulcão e simular uma erupção. Os materiais necessários para o experimento são simples, de baixo custo (papel de jornal, cola branca, tinta guache, vinagre, bicarbonato de sódio, corantes naturais e uma garrafa pet) e devem sempre que possível ser fornecidos ao grupo pelo professor. O vulcão

deverá ser feito em tamanho mínimo que possa ser visto por todos.

O procedimento é simples e pode ser elaborado conforme mostra a Figura 14. Tudo pronto, a turma deve ser chamada a observação e registro dos fatos que ocorrerão. Em seguida o professor injetará vinagre (diretamente pela boca do vulcão) e em poucos segundos a reação química com o bicarbonato de sódio provocará formação de gases que expulsarão a mistura, escorrendo a "lava" pelas encostas do vulcão, simulando o fenômeno no ambiente natural.

Figura 14- A esquerda: Receita para construção de um vulcão.; Direita: Modelo de vulcão, construído e utilizado no experimento pela autora



Fonte: Modificado de Godfrey (1981)

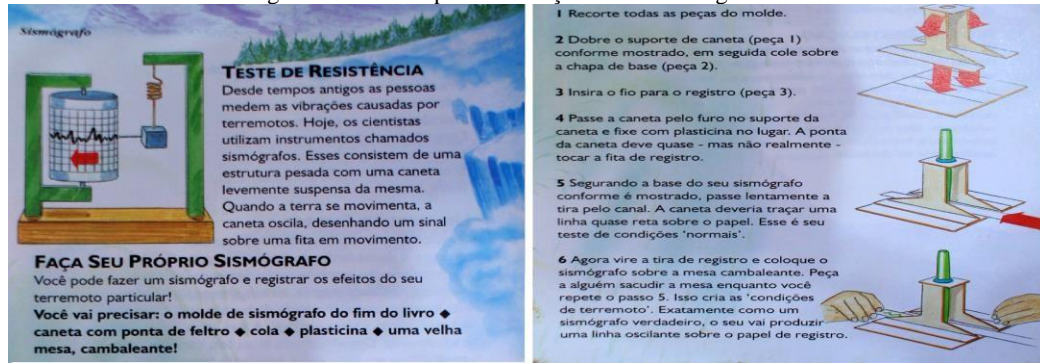


Autoria própria.

O segundo grupo ficará com o Tema Terremotos e terá que simular como as ondas de choque viajam causando assim os terremotos. Há várias estratégias, todas de baixíssimo custo para realizar o experimento.

A mais ilustrativa consiste da construção do Sismógrafo (instrumento que mede a intensidade dos terremotos (Figura 15)). Utilizando apenas papelão, caneta esferográfica e papel milimetrado, o modelo permite experienciar o resultado gráfico da passagem das ondas slásticas (ondas sísmicas) através dos meios sólidos. Tem enorme resultado pedagógico.

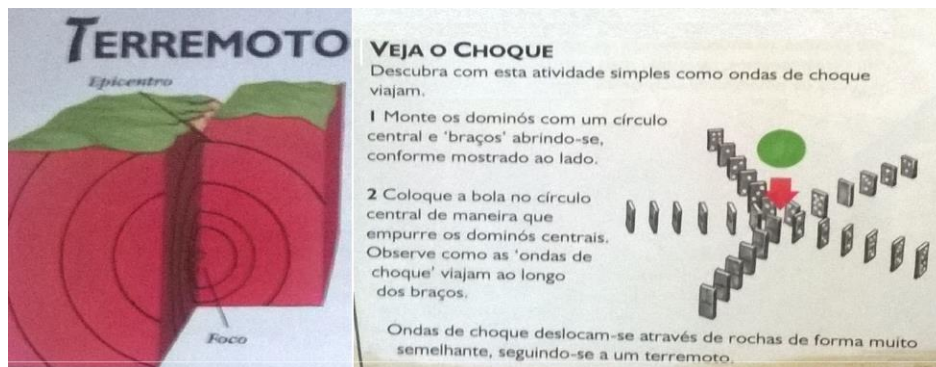
Figura 15- Modelo para construção de um Sismógrafo.



Fonte: Modificado de Godfrey (1981)

Outra estratégia, utiliza um dominó (com 30 peças) dispostas de pé, radialmente como mostrado na Figura 16. Colocado sobre a mesa do professor, ou no chão da sala de aula, haja vários dominós. Uma esfera de isopor ou bola plástica, inserida no centro do arranjo deslocará e derrubará em sequência as peças (efeito dominó), simulando o movimento das ondas de choque através de rochas, como no ambiente natural.

Figura 16- Modelo do desenho radial das peças do dominó.



Fonte: Modificado de Godfrey (1981)

Ainda outra estratégia bem simples pode explicar como ocorrem os terremotos submarinos, vale-se de uma bacia plástica com água, na qual espalha-se bastante confete ou bolinhas de isopor sobre a água, na margem externa da bacia, para simular os prédios de uma cidade. Deixa-se o ambiente em repouso para em seguida (com a turma atenta em volta da bacia) deixar cair um objeto maciço mais denso que a água (pedra, metal) bem no centro da bacia. Imediatamente deve ser solicitado a observação do deslocamento das ondas verificando o que acontece com o confete e as bolinhas de isopor na margem. Esse experimento mostra o que ocorre no ambiente natural, com movimento e destruição de prédios, provocada pela passagem das ondas elásticas.

**Tema Ciclo da Água** (provocações iniciais)

- O que é chuva e porque chove?
- Porque a água da chuva cai em gotas?
- Porque e como a água evapora?
- Qual o papel do vento no ciclo da água?
- Após a chuva qual os caminhos tomados pela água?

Para o experimento os alunos deverão ter um conhecimento teórico prévio sobre fenômenos naturais (transpiração, evaporação, raios solares, precipitação, percolação no solo, etc). Após a explanação teórica o professor poderá exibir um vídeo mostrando como ocorre o processo do ciclo da água; caso não disponha, o professor pode aproveitar para realizar um passeio com a turma, pela redondeza da própria escola (após um chuva por exemplo) para mostrar o percurso da água após a chuva. Com isso o aprendizado seria prazeroso, divertido, e os alunos adquiriam mais conhecimento vivenciado na prática. Ao final do conteúdo o aluno deverá identificar o ciclo da água na natureza e a sua relação com a vida e as transformações da paisagem. Deverá perceber que suas atitudes são muito importantes para a preservação da vida e do meio ambiente.

**Tema Formação das Montanhas** (provocações iniciais)

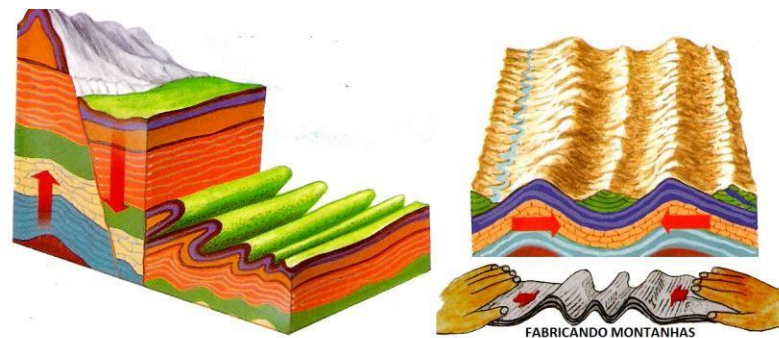
- Quem já teve oportunidade de subir uma montanha?
- como se formam as montanhas?
- As montanhas sempre existiram?

Esse é um tema adequado para ser trabalhado de maneira simples em sala de aula. Após ministrar uma aula teórica onde explorou os conceitos gerais sobre formação das montanhas, os processos de dobramento tectônico, o professor pode "construir" montanhas sobre sua mesa de trabalho.

O processo utiliza apenas folhas de jornal, tinta guache e o esforço das próprias mãos. Se realizado diante da turma o efeito é extremamente pedagógico e permitirá fixar os conteúdos de mobilidade crustal, como mostrados anteriormente em sala de aula. Sobreponha um conjunto de seis cadernos completos de jornais velhos, após serem cortados com uma régua, na linha de emenda das folhas. Em seguida segure os cadernos firmemente pelas

bordas e passe rapidamente em movimento pendular pela água contida numa bacia, até que as folhas fiquem ligeiramente úmidas. Depois as disponha e as movimente como mostrado à direita na Figura 16. Se realizado diante da turma, o efeito pedagógico é inesquecível e as estimulará "construir montanhas" em casa.

Figura 17- Modelos esquemáticos mostrando a esquerda o processo natural; e a direita simulação em laboratório para a formação das cadeias de montanhas.



Fonte: Modificado de Godfrey (1981).

Há diversos métodos e estratégias didático-pedagógicas de ensino-aprendizagem que podem ser aplicados para otimizar as aulas de geociências. Basta que o professor e a escola unam forças, inovem, estimulando o despertar da curiosidade dos alunos. Mesmo em situação de precariedade ou de falta do recurso didático, o professor pode criar alternativas para obtenção desse material. Com apoio e colaboração mínima da turma, ele pode confeccionar seu próprio material geológico, montar uma pequena coleção de rochas, fósseis (Figura 17) ou minerais (Kit pedagógico) e aos poucos montar um banco de dados que muito o auxiliará no trabalho com os conteúdos de geociências.

Figura 18- Kit de fósseis sendo trabalhado por alunos em ambiente de sala de aula; Figura 18 - Kit de rochas montado por alunos de oficina sobre ciclo das rochas em Portel-PA



Fonte: Imagens cedidas pelo prof. Fernando Pina

Outra alternativa prática inclui a elaboração de maquetes para trabalhar temas mais complexos, como Mobilidade Crustal. Nesses casos, o uso do isopor é um dos recursos melhores e menos dispendiosos. Com apenas 3 folhas de isopor (espessura de 3mm), uma folha de cartolina branca, cola branca, pinceis finos e tinta guache colorida é possível montar um modelo que explica muito pedagogicamente o funcionamento da crosta terrestre, a formação de montanhas e de assoalhos oceânicos, bem como a localização dos terremotos e das extrusões vulcânicas. A figura mostra o resultado desse experimento.

Figura 19- Maquete do movimento das placas tectônicas elaborada por professores do programa PARFOR, destacando a formação de montanhas e dos assoalhos oceânicos



Fonte: Autoria própria.

## 6 CONCLUSÕES

Sabemos que em cada turma, o nível de interesse e participação dos alunos é heterogêneo e nesse caso, o professor desempenha papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem. Se os temas são tratados com conhecimento e segurança, o interesse dos alunos acompanha a motivação do professor e não raro, eles são motivados e desafiados à compreensão do espaço concreto e dinâmico em que vivem.

Quando o professor associa teoria e prática, como no caso das aulas teórico-práticas sobre minerais, rochas e fósseis, vulcões, terremotos, ciclo da água, etc., o estudo desses temas torna-se prazeroso e instigativo, pois envolve questões que remetem à origem do cosmo, da matéria cósmica e de suas transformações ao longo do tempo.

A despeito disso e embora o interesse do aluno seja natural, ele precisa ser ativado, despertado, e a forma como o educador o conduz pode contribuir para que isso ocorra.

Tendo em vista a análise dos questionários e minha vivência como estagiária pude perceber o quanto a aula de ciências é ensinada de forma tradicional, onde apenas os

professores são o centro do saber. Quando ele se dispõe a mudar esse estado de coisas, se defronta com uma turma que não quer estudar. Logo ele é vencido pelo comodismo.

Muitos são os problemas que impedem o professor de inovar. Um deles e talvez o mais grave, é carência ou a falta de recursos didáticos. Nas escolas onde foram aplicados os questionários, muitas não possuem biblioteca, onde o professor possa ler e incentivar os alunos a ter acesso a novas fontes de conhecimentos. Os livros didáticos nos quais o professor se baseia para ministrar a aula são em número reduzido e assim os alunos não podem levá-los para casa. Além disso, sem biblioteca, os livros ficam guardados na sala dos professores, onde os alunos só têm acesso no horário da aula.

Como os conteúdos de ciências são ensinados de forma vaga, apenas expositiva, o mesmo ocorre com os conteúdos de geociências, onde 37% dos professores não utilizam atividades práticas ao trabalhar esses conteúdos. Desse modo, o ensino vai aos poucos se tornando desinteressante, degradado.

A par disso é preciso entender que a Ciência Geológica é uma das formas pedagógicas de compreender o mundo físico, de explicar o mundo. A Ciência é um dos modos pelos quais a prática social se apropria do mundo e, se acreditarmos que os sujeitos serão mais atuantes e transformadores em uma sociedade democrática, e se aplicarmos esse convencimento no aprendizado dos conteúdos de geociências, certamente poderemos ter um mundo melhor, com mais preservação e respeito em relação ao meio físico e biótico em que vivemos.

Não defendo a supremacia da Ciência em relação a outras práticas sociais, mas sou consciente do papel que o conhecimento científico desempenha no desenvolvimento das capacidades da inteligência espacial, do argumento histórico-comparativo, de uma visão de natureza menos antropocêntrica, entre outros tantos importantes.

Por fim, penso que enquanto os professores da rede escolar de Breves não entenderem que é preciso estabelecer uma relação contínua entre teoria e prática, buscando uma interação entre o conhecimento científico e o senso comum preestabelecido pelo próprio estudante, o ensino de ciências continuará estagnado, repetitivo, sem progresso.

## REFERÊNCIAS

- BAZIN, M. *et al.* Three years of living science in Rio de Janeiro: learning from experience. *In: Shortland, M. (ed.). Scientific literacy papers.* Oxford, UK: Alden Press, 1987. p. 67-74.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Brasília: Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1998. 360 p.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1987.
- COMPIANI, M. GONÇALVES, P. W. Epistemologia e Historia de La Geologia como fuentes para la seleccion y organizacion del curriculum. **Enseñanza de las Ciências de La Tierra**, 4(1): 38-45, 1996.
- CARNEIRO, C. D. R., SIGNORETTI, V. Verdade. A carência de conteúdos de Geociências no Currículo Básico Comum de Geografia do Ensino Fundamental em Minas Gerais. **Revista Geografia**, Rio Claro, v.33, n.3, p.467-483, set./dez. 2008.  
Disponível em: <[www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/.../3143](http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/.../3143)>. Acesso em 19/11/2016.
- CARNEIRO, C. D. R.; TOLEDO, M. C. M. e ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para inclusão de temas de Geologia na Educação Básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 34, p. 553-560, 2004.
- FREIRE, P. **Professora sim, tia não.** São Paulo: Olho D'água, 1997.
- \_\_\_\_\_. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FRODEMAN, R. A epistemologia das Geociências. In: Marques, L; Praia, J. (Coord.). **Geociências nos currículos básico e secundário.** Aveiro: Universidade de Aveiro, 2001.
- GUIMARÃES, E. M. A contribuição da geologia na construção de um padrão de referência do mundo físico na educação básica. **Revista Brasileira de Geociências**, v.34, n.1, p.87-94, mar. 2004.
- HOFSTEIN, A., LUNETTA, V. N. The role of the laboratory in science teaching: neglected aspects of research. **Review of Educational Research**, n. 52, p. 201-217, 1982.
- LOURENÇO FILHO, M. B. **O ensino e a biblioteca: 1ª conferência da série educação e**

biblioteca. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1944.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007, p. 205-228.

MORIN E. & KERN A. B. **Terra - Pátria**. Trad. Paulo Azevedo Neves da Silva. 3 ed. Porto Alegre, Sulina, 2002. 181p.

PIAGET, J. CABRAL, A. A. **construção do conhecimento real na criança**. Rio de Janeiro, Zahas, 1975.

PRAIA, J.F.M., GIL-PÉREZ, D., VILCHES, A. O papel da Ciência na Educação para a cidadania. **Ciência& Educação**, 13(2):141-156. 2007.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SILVA, W. C. **Miséria da biblioteca escolar**. São Paulo: Cortez, 2003.

SERAFIM, M.C. A Falácia da Dicotomia Teoria-Prática. **Rev. Espaço Acadêmico**, v.1, n.7. 2001. Disponível em: <[www.espacoacademico.com.br](http://www.espacoacademico.com.br)>. Acesso em: 04.out.2011.

TEDESCO, J. C. **Educación y justicia social en América Latina**. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional de San Martín, 2012. 268p.

TOLEDO, M. C. M. Geociências no Ensino Médio Brasileiro: Análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Revista do Instituto de Geociências, USP**, São Paulo, v. 3, p.31-44, set. 2005.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). **Didática: o ensino e suas relações**. 18. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012. 183 p. (Coleção Magistério Formação e trabalho pedagógico).

WESTBROEK, P. **Earth System Science and Gaia**. Disponível em: <<http://www.sescsp.org.br/sesc/conferencias/subindex.cfm?Referencia=2947&ID=137&ParamEnd=6&autor=167>> Acesso em: 18/11/2016.

**APÊNDICE A - MODELO DO QUESTIONÁRIO UTILIZADO NA  
COLETA DE DADOS**

1. Quantos dias de aula durante a semana são utilizados para atividades ligadas ou relacionadas aos conteúdos de geociências?  
 1 dia             2 dias             Nenhum dia
  
2. Qual a carga horária semestral, mensal ou semanal utilizada para o magistério desses conteúdos?  
 10 horas             8h             4h             2h
  
3. Quais dos temas abordados em aula retratam conteúdos de geociências?  
 A terra como um astro.  
 A terra como um planeta dinâmico.  
 A atmosfera e hidrosfera terrestre.  
 Vulcanismos e terremotos.  
 Ciclo da água.  
 Desastres urbanos.
  
4. Que atividades práticas são utilizadas para tratar dos temas acima?  Elaboração de desenhos.  
 Jogos criativos.  Visitas a campo.  
 Atividades de laboratório.  Debates entre alunos.
  
5. Em relação aos conteúdos de geociências efetivamente ministrados, qual o suporte bibliográfico utilizado?  
 Livros-texto.  
 Trabalhos publicados.  
 Revistas de divulgação científica.  Publicações didático-pedagógicas.  Vídeos documentais.
  
6. A escola oferece alternativas bibliográficas aos alunos para o aprendizado de geociências?

Biblioteca com espaço adequado e suficiente para a leitura..

Sala de leitura.

Prática com dinâmica de grupos.  Laboratório com mini biblioteca.

7. Como os temas de geociências são abordados por você em sala de aula?

São apresentados teoricamente com roteirização no quadro.

São apresentados teoricamente a partir de grupos de estudos entre alunos.

São apresentados de modo teórico/prático com atividades complementares ao conteúdo ministrado.

8. Qual o grau de satisfação da turma percebido por você, com relação aos conteúdos de geociências ministrados em sala de aula?

Acima de 50%

Entre 50% e 25%

Abaixo de 25%

9. Qual o grau de satisfação pessoal em relação aos conteúdos de geociências ministrados em sala de aula?

Acima de 50%

Entre 50% e 25%

Abaixo de 25%

10. Que alternativas ou sugestões você ofereceria à escola ou a turma, no sentido de melhorar o aprendizado dos conteúdos de geociências ministrado por você?

Criação de uma biblioteca laboratorial voltada para os conteúdos de geociências.

Aquisição de assinaturas de revistas de divulgação científica.

Liberdade para acesso a rede mundial de computadores dirigidas para as pesquisas voltadas às geociências.

Oportunidades concretas para realização de atividades de campo (visita à museus, bibliotecas, planetários, etc, para melhorar a compreensão sobre o funcionamento do planeta Terra.

Estimulo a participação docente em congressos, simpósios, colóquios, semanas científicas, world - shops, voltados para os assuntos das geociências.