

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
Faculdade de Educação – **FAE**  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática – **CECIMIG**  
Ensino de Ciências por Investigação V – **ENCI V**

**ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES DO  
ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

**Rejane Barbosa Lopes**

**Governador Valadares**  
2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
Faculdade de Educação – **FAE**  
Centro de Ensino de Ciências e Matemática – **CECIMIG**  
Ensino de Ciências por Investigação V – **ENCI V**

**ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES DO  
ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

**Rejane Barbosa Lopes**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização, Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), do CECIMIG da FaE - UFMG, como requisito à obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

**Orientadora:** Manuela Lustosa  
Diniz

**Governador Valadares**  
2015

**ESPAÇOS NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES DO  
ENSINO MÉDIO: UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

**Rejane Barbosa Lopes**

Monografia apresentada para  
conclusão do curso de  
especialização Ensino de Ciências  
por Investigação do Centro de  
Ensino de Ciências e Matemática da  
Universidade Federal de Minas  
Gerais.

**Banca Examinadora**

---

Prof<sup>a</sup>. Orientadora: Manuela Lustosa Diniz

---

Leitor Crítico: Vânia Natividade Cota

---

UFMG – MG

**Belo Horizonte, 07 de março de 2015**

*Dedico esse trabalho a Cristiano Henrique de Souza, amigo acadêmico e confidente de todas as horas, o qual as ligações químicas formadas na nossa amizade sempre me motivaram e me deram forças para seguir em frente.*

## RESUMO

O local de ensino onde o professor desenvolve sua aula pode ter certa contribuição no aprendizado do aluno. O espaço de educação continuada de crianças e adultos e suas dependências físicas é denominado espaço formal de ensino, e o espaço fora do ambiente escolar é, por sua vez, o espaço não formal de ensino. A metodologia investigativa de ensino é uma estratégia didática, entre outras, no qual o educador pode se fazer valer para aprimorar sua prática escolar. Preceitua que o aluno é também formador do conhecimento, sendo parte integrante do processo de ensino aprendizagem. O presente trabalho analisou, por meio de aplicação de questionário aos professores de Ciências do ensino médio, a frequência com que aulas de Química, Física e Biologia são realizadas em espaços não formais de ensino, na cidade de Governador Valadares, e se os professores aplica(ra)m em suas aulas algum traço da metodologia investigativa de ensino. Foi revelado pelos questionários que os professores de Biologia utilizam mais os espaços não formais e não institucionalizados; os professores de Física utilizam os espaços não formais institucionalizados; os professores de Química utilizam os espaços formais. Todos os professores que utilizaram espaços não formais afirmaram obter êxito em suas aulas e resultados mais satisfatórios.

**Palavras chaves:** Espaços não formais, metodologia investigativa, institucionalizado, não institucionalizado.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. O MÉTODO INVESTIGATIVO DE ENSINO</b>	<b>9</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>13</b>
<b>3.1 Geral</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Específico</b>	<b>14</b>
<b>4. JUSTIFICATIVA</b>	<b>14</b>
<b>5. REFERÊNCIAL TEÓRICO</b>	<b>14</b>
<b>6. METODOLOGIA</b>	<b>16</b>
<b>7. RESULTADOS E DISCURSÃO</b>	<b>19</b>
<b>8. CONCLUSÃO</b>	<b>25</b>
<b>9. REFERÊNCIAS</b>	<b>27</b>
<b>10. ANEXOS</b>	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A busca de práticas pedagógicas leva o educador a experimentar diversas experiências, umas com sucesso, e outras não. As crianças e os adolescentes da atualidade têm acesso muito facilitado à informação e ao conhecimento, e por isso esse tem sido um desafio cada vez maior para mantê-los atentos durante as aulas. Já que o método tradicional não surte o efeito tão esperado, às vezes é necessário agregar à aula um pouco do contexto que ele vive lá fora.

SANTOS E TERÁN (2011) destacam a função social do educador, que é de ser o agente de transformação, de motivar as pessoas do meio no qual está inserido na busca do novo e do melhor. Nessa dinâmica, é essencial o aproveitamento do espaço em que vive a comunidade, pois com certeza, este tem muito a ensinar e ser aproveitado no ensino.

O local onde o conhecimento é transmitido tende a auxiliar muito no processo de fixação. A escola, o parque, o museu, o jardim, a feira de ciências, seja qual for o lugar, este tem fator positivo para acrescentar no conhecimento. O papel do educador é justamente explorar ao máximo a potencialidade do local para auxiliar na abordagem do assunto em tese.

PIMENTA (2002) citado por SANTOS E TERÁN relata que:

*“Todo educador sabe, hoje, que as práticas educativas ocorrem em muitos lugares, em muitas instâncias formais, não formais, informais. Elas acontecem nas famílias, nos locais de trabalho, na cidade e na rua, nos meios de comunicação e, também, nas escolas. Não é possível mais afirmar que o trabalho pedagógico se reduz ao docente nas escolas [...]”. (PIMENTA, 2002, p. 29).”*

O principal óbice em se aproveitar o espaço como fonte de informação é que o educador desconhece o potencial educador da região em que vive ou em que a escola está inserida, já que em muitos casos, o professor leciona em local diferente do que reside. Ambientes como parques, campos e áreas verdes podem ser considerados excelentes espaços para a educação, desde que sejam previamente conhecidos e explorados.

A escola, bem como suas dependências físicas, tais como biblioteca, refeitório, anfiteatro, quadras ou outras instalações que dispuser, constitui o local formal de ensino, assim definidas pela Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional, Lei 9394/96. Já os espaços compreendidos fora da escola, como museus,

parques, campos, zoológicos, cinemas, entre outros, constitui-se como espaço não formal de ensino. A realidade de muitos municípios é o aluguel de prédios, espaços alternativos para que ali se faça a escola, pois muitas vezes o Estado não dispõe de recursos suficientes para a construção destas. Sendo assim, existem muitas escolas que estão em estabelecimentos nomeados como anexos, tais como imóveis residenciais e salas de igrejas e mesmo assim, sendo ali o espaço destinado à formação continuada de alunos, temos o espaço formal de ensino. Vale ressaltar que nem sempre quando falamos de local formal e não formal de ensino estamos nos referindo ao método de ensino. Uma aula em um espaço formal pode ser bem mais explorada do que em um espaço não formal, dependendo do educador que expõe a aula.

Segundo QUEIROZ et AL (2011),

*“... é necessário conhecer previamente as características dos espaços não formais de ensino para melhor aliar seus recursos aos conteúdos trabalhados em sala de aula, construindo significativamente uma educação científica.”*

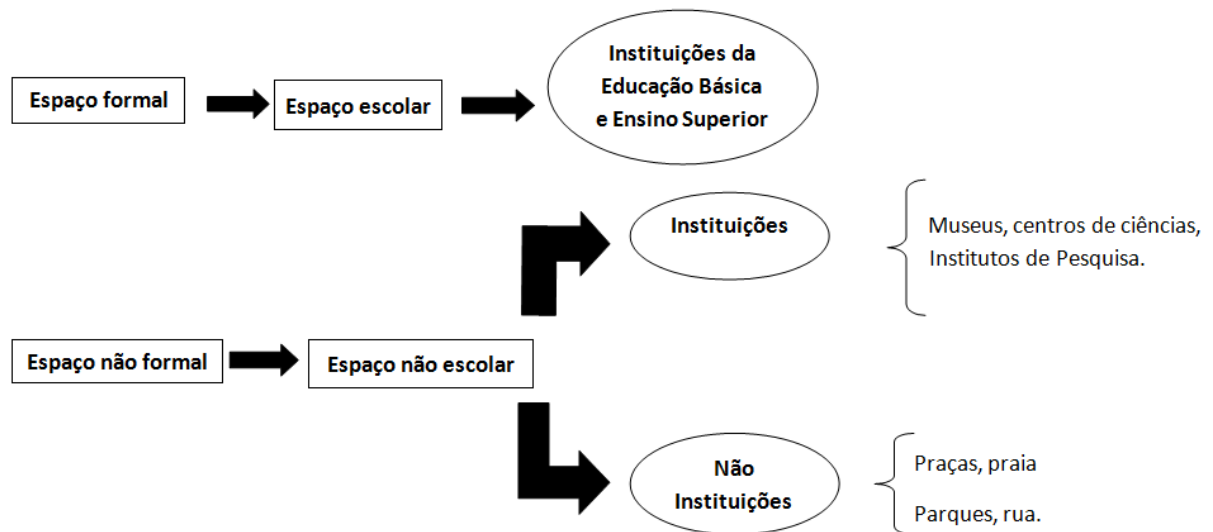
Quando versamos sobre educação científica é importante salientar que o espaço por si só descrito aqui não é o responsável pela educação científica do aluno. Este processo envolve noções e métodos a serem utilizados, a cultura, o planejamento e principalmente a formação de uma consciência científica que o educador almeja alcançar. É uma atividade que deve ser embutida não só nas atividades de um planejamento escolar, mas também naquelas de formação do professor, para que ele forme antes uma cultura de utilização de espaços não formais para as aulas de ciências. Os espaços devem ser aliados ao processo de educação científica que o professor deseja alcançar e por isso a necessidade dele conhecer bem o local a ser explorado.

Para esclarecer melhor o que seria um espaço não formal de ensino, utilizaremos da definição de JACOBUCCI (2008). Nessa categoria, temos o Espaço Institucionalizado e o Não Institucionalizado. No primeiro, temos a presença de uma equipe técnica que é responsável pelos trabalhos ali executados, tais como em museus, jardins zoológicos, institutos de pesquisa, centros de ciências, planetários, entre outros, ou seja, a equipe direciona os visitantes para um melhor aproveitamento no momento da visita. Já os espaços Não Institucionalizados não



dispõem de estrutura institucional, mas podem ser excelentes espaços de caráter educativo.

Resumidamente, tem-se:



Quadro 1: Sugestões de definições para espaço formal e não formal de Educação, por JACOBUCCI (2008)

Assim, para a escolha do espaço não formal de ensino, para práticas alternativas pedagógicas, vale a criatividade e a finalidade do professor na escolha do local, pois este tem que estar aliado ao objetivo da aula e ao foco do assunto para que seja de fato bem aproveitado. Entretanto, para que os objetivos dessa aula sejam alcançados, é importante que seja estabelecida uma parceria entre a escola e o espaço não formal, principalmente o espaço institucionalizado, e também a parceria entre o professor e a escola, pois os espaços não formais de ensino podem representar uma valiosa oportunidade para observação e problematização dos fenômenos, proporcionando aos estudantes uma experiência motivadora no aprendizado de Ciências.

## 2. O MÉTODO INVESTIGATIVO DE ENSINO

Segundo BORGES e RODRIGUES (2008), o início da metodologia investigativa de ensino se deu por volta dos anos 80, quando relata que:

*“A ideia de ensinar através de investigações sofreu diversas modificações, passando pela filosofia de Dewey, com importantes contribuições de Schwab e Rutherford, até que o coletivo de pensamento da comunidade acadêmica de ensino de ciências*

*passasse a compreender a ideia como conteúdo e como técnica de ensino. De fato, formou-se uma espécie de consenso que possibilitou a comunidade de educadores e pesquisadores do ensino de ciência diferenciar os termos “ensino como investigação” (teaching as inquiry) de “ensino por investigação” (inquiry teaching).”*

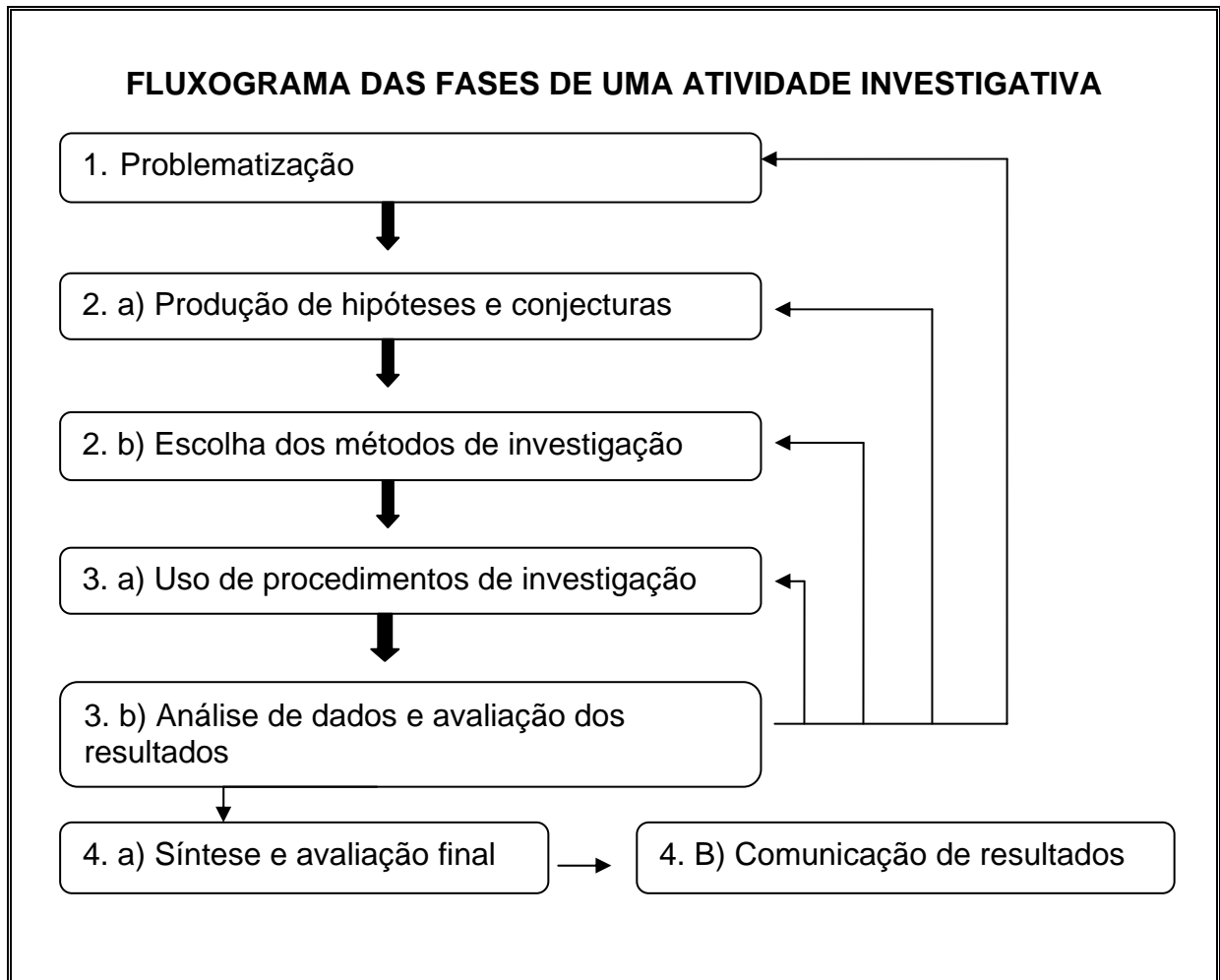
Nesse contexto de ensino como investigação, relata-se como a Ciência é concebida, sendo fruto de dúvidas, questionamentos e pesquisas acerca da natureza, ou seja, a investigação sobre fatos observados foram cruciais para as descobertas científicas atuais. Já o ensino por investigação discute o método; é fazer com que os estudantes desenvolvam habilidades de aplicar o conhecimento científico adquirido na resolução de problemas como forma de motivação ao prazer de aprender.

A metodologia investigativa de ensino é uma estratégia de ensino, como tantas outras, na qual o educador pode se utilizar para aprimorar sua prática escolar. Preceitua que o aluno é também formador do conhecimento, ou seja, ele é parte integrante do processo de ensino aprendizagem e, para que ele obtenha tal êxito, é preciso que ele seja orientado a construir seu conhecimento de forma ordenada e correta.

Nessa metodologia os estudantes são orientados a investigar o mundo natural que os cerca, mas isso não significa que os alunos são lançados à própria sorte, seguindo a ermo o caminho do conhecimento. Nesse processo ocorre a orientação do professor, para que eles sejam envolvidos no aprendizado construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, tirando conclusões e comunicando resultados sobre um problema inicialmente proposto. O professor nesse compasso assume uma posição de guia, para que a aula não seja desviada do seu foco inicial. Isso não significa que todos os alunos seguirão os mesmos passos ou passarão pelas etapas da metodologia investigativa ordenadamente, mas tal processo estimula o interesse e a participação dos alunos nas aulas de ciências.

Vários são os trabalhos escolares em que pode ser desenvolvida uma atividade investigativa: práticas experimentais, de campo e de laboratório, demonstrações, pesquisas, atividades para exploração de filmes, simulações em computador, atividades com banco de dados, avaliações de evidências, de elaboração verbal e escrita de um plano de pesquisa, entre outros. Em seu trabalho, MARTINS E SILVA (2013) cita que vários autores, como GOTT E DUGGAN (1995), PONTE BROCADO E OLIVEIRA (2006), NRC (2000), entre outros, foram

responsáveis pela elaboração de um fluxograma que discriminam as fases e processos que compõem atividades investigativas:



Quadro 2 :esquema do processo de atividade investigativa

Resumidamente tem se:

**1. Problematização:** reconhecer uma situação potencialmente problemática e identificar seus desafios, resgatar conhecimentos prévios, formular questões ou identificar processos, definir ou identificar os objetivos de investigação.

**2. a) Produção de hipóteses e conjecturas:** formular possíveis descrições do que se pretende conhecer ou respostas provisórias a questões ou explicações que podem ser produzidas a partir dos conhecimentos inicialmente disponíveis; extrair implicações ou consequências das descrições, respostas ou explicações provisórias.

**2. b) Escolha dos métodos de investigação:** analisar procedimentos de pesquisa usados nas ciências para escolher um método de investigação adequado à situação-teste, experimentos, observações planejadas, estratégia para a busca e o processamento de informações, entrevistas, etc; formular descrições, respostas ou

explicações provisórias às questões sob investigação; identificar, quando possível, a existência de modos diferentes de abordar as questões ou de respondê-las.

**3. a) Uso de procedimentos de investigação:** selecionar características ou aspectos do fenômeno a serem observados, ou seja, variáveis; estabelecer relações entre essas variáveis e testar a validade ou a adequação dessas relações; raciocinar a partir das informações obtidas durante a investigação de modo a produzir registros sintéticos dessas observações; produzir respostas preliminares às questões que deram origem à investigação.

**3. b) Análise dos dados e avaliação dos resultados:** refinar ou rever as questões que deram origem à investigação: pertinência e importância; aplicar e avaliar conceitos, modelos e teorias das ciências, para identificar as evidências que, supostamente, sustentam as descrições; avaliar a qualidade de cada evidência; considerar a limitação dos métodos utilizados e dos conhecimentos produzidos a partir da investigação.

**4. a) Conclusão, síntese e avaliação final:** formular descrições, interpretações e explicações baseadas em evidências; contrastar as questões formuladas e as respostas obtidas; utilizar os conhecimentos produzidos pela investigação para realizar novas previsões acerca do fenômeno investigado; comparar o modo como a situação problemática era compreendida antes da investigação com a nova compreensão gerada à luz dos resultados investigados; reformular as hipóteses ou elevar a confiança em relação a sua adequação e validade; avaliar possíveis mudanças no modo de compreender conceitos, modelos e teorias das ciências relacionadas ao problema investigado; especular sobre a existência de descrições, explicações ou interpretações alternativas àquelas que foram produzidas; constatada essa existência, comparar as explicações ou descrições alternativas e identificar suas vantagens e desvantagens relativas.

**4. b) Comunicação de resultados:** identificar eventuais interessados nos resultados da investigação; recolher ou produzir argumentos e modos eficazes para a divulgação dos resultados para os eventuais interessados; produzir relatórios e outros recursos a serem usados na divulgação dos resultados.

As setas de *feedback* no fluxograma indicam que as fases podem se suceder linearmente no tempo, mas certamente não são unidimensionais. Os processos associados à problematização, à elaboração de hipóteses ou ao uso de

procedimentos de investigação podem ser afetados pelos processos que fazem parte da comunicação dos resultados.

Há que se tomar cuidado no uso da palavra “Problema”, uma vez que em alguns livros didáticos o uso desta sugere a resolução de exercícios para os quais é necessário apenas o raciocínio repetitivo e decorado. Para a investigação, problemas são resolvidos por meio de aplicação da metodologia científica em que os alunos são levados a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seu conhecimento em situações novas, usando de conhecimentos teóricos e, principalmente, fundamentando seu argumento. É importante que o aluno saiba o porquê de estar investigando o fenômeno que lhe é apresentado.

A autora Ana Maria Pessoa de Carvalho *et al*, em seu livro “Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a prática” (2004) cita que:

*“A solução de problemas pode ser, portanto, um instrumento importante no desenvolvimento de habilidades e capacidades como raciocínio, flexibilidade, astúcia, argumentação e ação. Além do conhecimento de fatos e conceitos adquiridos nesse processo, há a aprendizagem de outros conteúdos: atitudes, valores e normas que favorecem a aprendizagem de fatos e conceitos.”*

Sendo assim, é enfatizado que o processo investigativo de ensino não doutrina apenas o conteúdo da grade curricular de ensino, mas ajuda na formação de indivíduos pensantes e formadores de opiniões, que questionam o meio que os cerca e no qual vivem.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Pesquisar, por amostragem, nas escolas de ensino médio da cidade de Governador Valadares, quantos professores já utilizaram de espaços não formais, institucionalizados ou não, de ensino para a execução de aula de ciências do ensino médio e se em algum momento do emprego de conteúdo curricular houve a aplicação da metodologia investigativa de ensino ou não.

### **3.2 Específico**

Aplicar um questionário, por amostragem, aos professores de Ciências da rede estadual e particular de ensino, a fim de verificar quais e em que locais foi criada e desenvolvida uma atividade curricular em ambiente externo ao da sala de aula.

Observar se alguma aula das disciplinas de Ciências do ensino médio foi realizada em um espaço não formal e se pode contribuir como prática e alternativa pedagógicas, sendo realizada em um ambiente não institucionalizado ou institucionalizado.

Verificar, por meio das respostas dos questionários, se os professores que utilizaram espaços não formais observaram uma relação entre o espaço onde o aluno desenvolve a aula implica no conhecimento adquirido, se estimula na confecção das atividades e no interesse pela disciplina.

## **4. JUSTIFICATIVA**

A relevância deste trabalho está em compreender como têm sido aplicadas as aulas de Ciências do ensino médio no que diz respeito ao uso de espaço não formal, seja institucionalizado ou não, e como tem sido a diversificação quanto à metodologia de ensino, analisando aqui as características da metodologia investigativa envolvidas.

## **5. REFERENCIAL TEÓRICO**

Para a definição teórica de espaços não formais de ensino, o artigo de JACOBUCCI (2008) relata através do resgate da memória da pesquisadora e uma revisão bibliográfica, a denominação de local formal e não formal de ensino.

Segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a Lei 9394/96, as instituições escolares da educação básica e do ensino superior define o local onde a educação é realizada como escola e todas as suas dependências. Posto que espaço formal de Educação seja um espaço escolar, é possível inferir que espaço não formal é qualquer espaço diferente da escola onde pode ocorrer uma ação educativa. Ainda segundo JACOBUCCI (2008), embora pareça simples, essa definição é difícil porque há infinitos lugares não escolares.

As aulas que ocorrem nesses locais, bem como nos tradicionais, ou seja, nas escolas, nem sempre terão um aspecto de aula informal. Pode haver casos em que aulas expositivas não dialogáveis sejam realizadas em um espaço diferente da escola e aulas diversificadas e atrativas sejam realizadas na sala de aula, ou em outro espaço físico dentro da escola. Por isso é importante saber aproveitar o espaço onde a aula esta sendo feita.

Em seu trabalho, JACOBUCCI (2008) sugere duas categorias: locais que são Instituições e locais que não são Instituições. Na categoria Instituições podem ser incluídos os espaços que são regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades executadas. Já os ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas onde é possível adotar práticas educativas, englobam a categoria Não-Instituições.

O quadro a seguir exemplifica as categorias instituições e não instituições:

<b>Institucionalizados</b>	<b>Não Institucionalizados</b>
<b>Presença de equipe técnica</b>	<b>Não há a presença de equipe técnica</b>
Museus	Teatro
Centros de ciências	Parque
Parques ecológicos	Casa
Parques zoobotânicos	Rua
Jardins botânicos	Praça
Planetários	Terreno
Institutos de pesquisa	Cinema
Aquários	Praia
Zoológicos	Caverna
Fábricas	Rio
Universidades	Lagoa
Usinas de geração de energia	Campo de futebol

Quadro 3: Exemplos de espaços institucionalizados e não institucionalizados

A partir dessa definição sugerida por JACOBUCCI (2008), temos como indicar uma aula investigativa de ciências em um espaço não formal de ensino, dentro da categoria de não instituição. Para que a aula seja realizada fora do ambiente escolar, sugerimos a metodologia investigativa de ensino, a fim de que se torne mais interessante e proveitosa.

Como referência à metodologia investigativa de ensino, CARVALHO *et al*(2004), em seu livro relata como deve ser a prática de um trabalho investigativo com os alunos e a importância do mesmo. Ela descreve que:

*“... vários trabalhos de pesquisas em ensino mostram que os estudantes aprendem mais sobre ciências e desenvolvem melhor seus conhecimentos conceituais quando participam de investigações científicas, semelhantes a aquelas realizadas em laboratórios de pesquisa.”*

As atividades para situações problematizadoras devem ser diversificadas buscando o diálogo e interação dos alunos, para que assim possa ser construído o conhecimento por eles. Importante que tudo faça sentido para os alunos de modo que saibam o porquê de estar investigando.

Para que a sequência dos trabalhos com a metodologia investigativa de ensino obtenha êxito, é necessária a observação de alguns aspectos que auxiliam na busca dos objetivos pedagógicos serem alcançados. CARVALHO (2004) cita em seu livro, cinco grupos citados por BLOSSER (1988), a considerar:

- *Habilidades: de manipular, questionar, investigar, organizar e comunicar.*
- *Conceitos: por exemplo, hipótese, modelo teórico, categoria taxionômica.*
- *Habilidades cognitivas: pensamento crítico, solução de problemas, aplicação, síntese.*
- *Compreensão da natureza da ciência: empreendimento científico, cientistas e como eles trabalham a existência de uma multiplicidade de métodos científicos, inter-relação entre ciência e tecnologia.*
- *Atitudes: curiosidade, correr riscos, objetividade, precisão, perseverança, satisfação, responsabilidade, consenso, colaboração, gostar de ciências.*

Como citado, as aulas que proponham metodologia investigativa podem ser dos mais variados tipos, o importante é congregar o conteúdo a ser ministrado com os objetivos a serem alcançados na aula.

## **6. METODOLOGIA**

O estudo foi realizado na cidade de Governador Valadares. A região escolhida fica situada no Leste Mineiro, distante 320 quilômetros da capital mineira Belo Horizonte e é banhada pelo Rio Doce. A cidade conta com o Pico do Ibituruna, local de campeonato Nacional e Mundial de voo livre, seis Faculdades, como



Universidade Vale do Rio Doce – Univale, Faculdade de Direito do Vale do Rio Doce – Fadivale, Campus da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF, Rede Pitágoras de Ensino, Polo da Universidade Aberta do Brasil (UAB) e Universidade Presidente Antônio Carlos – UNIPAC, além de ser um local de vasta vegetação nativa. Ao longo do Rio Doce encontramos vários pontos de conservação da mata atlântica que poderiam ser explorados em uma aula de ciências com metodologia investigativa.

Para a realização deste trabalho foi aplicado um questionário (Anexo 2) aos professores de Ciências do ensino médio, compreendidos os professores de Química, Física e Biologia da rede estadual e particular de ensino. Segundo o sítio eletrônico da Secretaria de Educação de Minas Gérias, a Superintendência Regional de Ensino de Governador Valadares possui 174 escolas inscritas, consideradas as escolas estaduais, municipais e as da rede privada de ensino. Foram selecionadas apenas as escolas que possuem o ensino médio, totalizando 42 escolas. Dessas, 8 estão localizadas em distritos e 34 no perímetro urbano. Foram escolhidas 17 escolas para a aplicação do questionário levando em consideração a região da escola, circulação de alunos atendidos e número de bairros arredores. A cidade, de acordo com dados da Prefeitura Municipal, possui 130 bairros divididos em 19 regiões. O objetivo foi que tivéssemos o maior número de escolas por região representada. Em síntese, obtivemos as seguintes regiões:

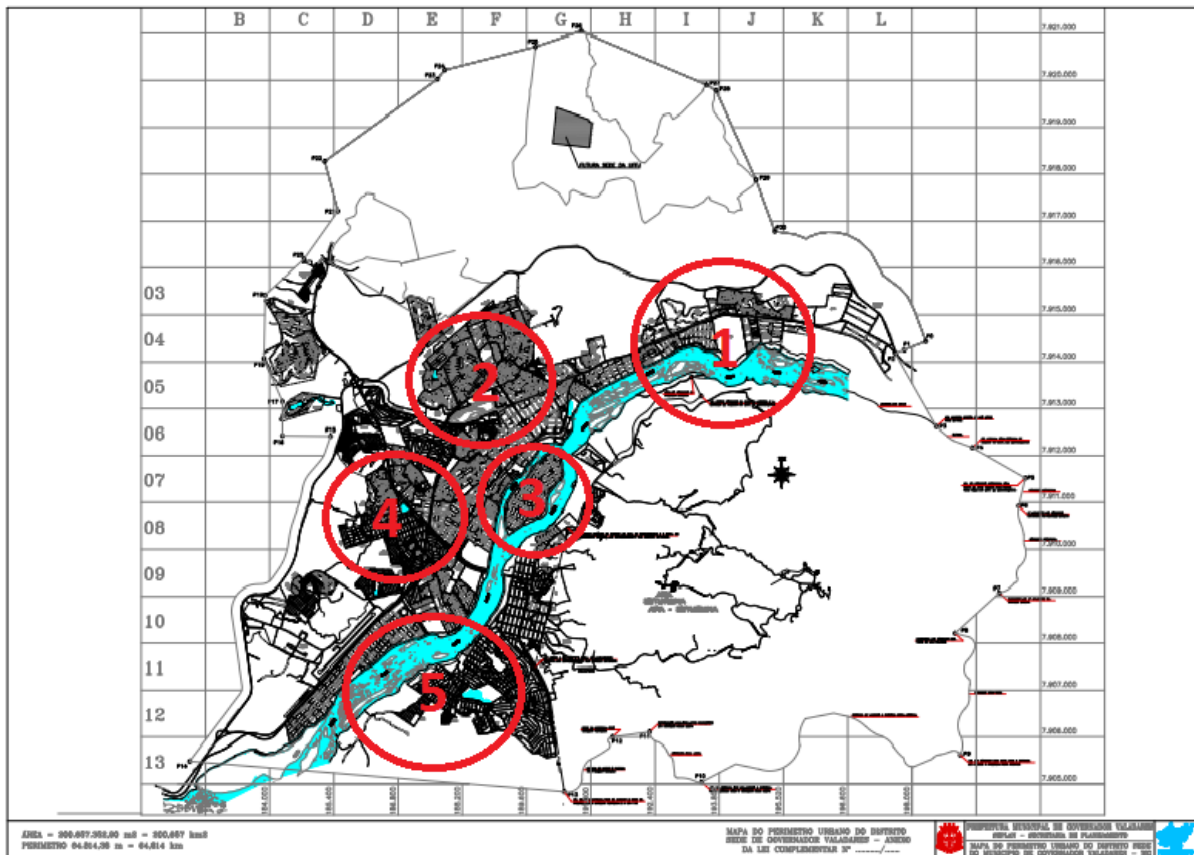


Figura 1: Mapa da cidade de Governador Valadares e regiões a qual as escolas foram representadas.

Fonte: Site eletrônico da Prefeitura Municipal de Governador Valadares.

**Região 1:** Vila Nova Floresta e Conjunto Sotero Inácio Ramos (SIR)

**Região 2:** Jardim Pérola, Grã Duquesa

**Região 3:** Ilha dos Araújo

**Região 4:** Centro e Nossa Senhora de Lourdes

**Região 5:** Vila Isa, Vera Cruz

O questionário foi aplicado nos meses de outubro a dezembro de 2014, sendo facultada aos professores a participação desta pesquisa. Por esse motivo, apenas os aspectos qualitativos das respostas foram considerados. No questionário havia perguntas acerca de utilização de espaços formais e quais espaços a escola dispunha, relatos de experiências em espaços não formais, institucionalizados ou não, possíveis locais não formais para a prática de ensino e questões sobre a possível utilização da metodologia investigativa de ensino. Os resultados serão apresentados como um todo e levando em consideração a disciplina separadamente.

## 7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 7.1 Quanto a área de formação e tempo de serviço

A maioria dos professores entrevistados possui formação acadêmica em Licenciatura, mas encontramos também Engenheiro área Civil, Engenheiro área Mecânica, Engenharia de Segurança do Trabalho e Química Industrial na função de professor.

Sobre o tempo de serviço na profissão, temos:

<b>Profissional</b>	<b>Tempo de serviço em anos (média)</b>
Professor de Química	12,2
Professor de Biologia	9
Professor de Física	16,3

Quadro 4: relação do profissional e tempo de serviço

### 7.2 Quanto ao uso de espaço formal disponível nas escolas:

Das escolas pesquisadas inferimos o seguinte:

<b>Espaço formal</b>	<b>Quantidade de escolas que possuem</b>
Laboratório	33,34%
Laboratório de informática	66,67%
Sala de vídeo	44,44%
Laboratório de multimídia	22,22%
Biblioteca	88,89%

Quadro 5: espaços formais versus porcentagem

Dos professores participantes todos responderam já fizeram uso de algum desses espaços e, entre as dificuldades encontradas, destacamos: equipamentos sucateados, espaços pequenos, material precário, indisciplina e desinteresse dos alunos.

### 7.3 Quanto ao uso de espaço não formal, institucionalizado ou não institucionalizado utilizados:

De todos os professores participantes desta pesquisa 47,40% afirmaram já levaram os alunos para uma aula/atividade fora do ambiente escolar. Em contrapartida, 52,60% afirmaram não ter desenvolvido nenhuma atividade fora das dependências da escola. Os professores que mais levaram seus alunos para uma

aula em ambiente não formal foram os professores de Biologia, representando 67% do total de professores de Biologia; em segundo lugar os professores de Física representando 50% do número de professores de Física entrevistados e, finalizando, os professores de Química, representando 10% do total de professores de Química.

Entre as dificuldades encontradas para realizar uma aula ou atividade em espaço não formal estão: alunos sentenciados por decisão judicial à privação de liberdade, transporte dos alunos, verba, indisciplina e problemas com autorização de saída de alunos da escola.

Entre os espaços não formais já utilizados destacamos os seguintes:

<b>Institucionalizados</b>	<b>Não institucionalizados</b>
Laboratórios Univale	Praças da cidade
Parque Usipa – Projeto Xerimbabo (Ipatinga)	Reservas Florestais
Feira de profissões da UFMG (Belo Horizonte)	Parque Ipanema (Ipatinga)
Parque de Ciências da Univale	
Polo UAB de Governador Valadares	
Laboratório de física da UFJF	
SENAI	
Fábricas da cidade	

Quadro 6: Locais não formais já utilizados pelos professores

#### **7.4 Quanto ao uso de local não formal na cidade para prática de atividade ou aula:**

Dos professores entrevistados 79% afirmaram conhecer locais na cidade para prática de algum conteúdo de sua disciplina, em contrapartida aos 21% que não conhecem ou não sabem informar.

Entre os locais citados pelos participantes, e que ainda não foram utilizados, destacamos os que receberam maior indicação:

**a) Parque Municipal de Governador Valadares:** Este espaço foi indicado pelos professores de Biologia e Química.

O Parque Natural Municipal fica na estrada que liga Governador Valadares ao distrito de Derribadinha, no bairro Elvamar. Com 403 mil m<sup>2</sup> às margens do Rio Doce, o Parque, além de proteger os remanescentes da Mata Atlântica, realiza também pesquisas científicas, atividades de educação ambiental, de recreação e

de turismo ecológico. O espaço conta, ainda, com *playground*, trilhas ecológicas, centro de educação ambiental, espaço para exposições, horto, dois mirantes, lanchonete, estacionamento para 160 veículos, sede administrativa e um auditório com capacidade para 100 pessoas. A entrada é gratuita.

**b) Parque de ciências de Univale:** o parque, assim denominado, trata-se de um laboratório amplo que fica localizado no Campus II da Univale, local onde são realizados experimentos de Química e Física sob a orientação de uma supervisora do local. Entre a aparelhagem disponível no local, a cadeira giratória está em destaque. Tal aparato é utilizado nos experimentos de Física. Este espaço foi indicado pelos professores de Química e Física, mas citado por poucos professores de Biologia.

**c) Pico do Ibituruna:** com 1.123 metros de altitude, possui relevante fauna e flora e formações rochosas pontiagudas. O pico é constituído de uma Área de Preservação Ambiental onde se pratica o voo livre. Sedia uma das etapas do Campeonato Brasileiro de Voo Livre, além de receber todos os anos grandes quantidades de turistas e adeptos desse esporte em busca de aventuras. Por causa do Ibituruna, Governador Valadares ficou conhecida como “Plataforma Mundial do Voo Livre”. O roteiro conta também com diversas cachoeiras e corredeiras. Este local foi citado entre professores de Biologia apenas.

**d) SAAE:** Serviço Autônomo de Água e Esgoto é responsável pelos serviços de água e esgoto da cidade e dos distritos. Possui sua estação de tratamento e abastecimento no Bairro Ilha dos Araújo. O local pode ser utilizado para visitação de escolas onde os alunos podem observar e aprender sobre processo de tratamento da água e descarte de esgoto. Local onde também pode se discutir com os alunos sobre meio ambiente. Local citado pelos professores de Física e Biologia.

**e) SANTHER:** A Santher - Fábrica de Papel Santa Therezinha S/A se dedica à produção de papéis para uso industrial e outros desenvolvidos para mercados específicos. A unidade de Governador Valadares é responsável pela produção de papéis sanitários de folha simples, além de guardanapos. A empresa mantém hoje licença de operação de sua unidade industrial do seu aterro para destinação de

resíduos sólidos junto a FEAM/COPAM e outorga para captação de águas estaduais atendendo à legislação na Agência Nacional das Águas e IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). O local pode ser visitado por estudantes ou acadêmicos mediante prévio agendamento. Local citado pelos professores de Física e Biologia.

**f) CEMIG:** Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG é responsável pela geração e distribuição de energia elétrica a mais de 17 milhões de pessoas em 774 municípios de Minas Gerais e pela gestão da maior rede de distribuição de energia elétrica da América do Sul, com mais de 500 mil km de extensão. A Cemig é uma das maiores geradoras do País. Atua em Minas Gerais e em mais 22 Estados brasileiros e no Distrito Federal, além do Chile. O parque gerador da Empresa é formado por mais de 70 usinas hidrelétricas, térmicas e eólicas, sendo 64 hidrelétricas, 3 termelétricas e 3 eólicas. Este local foi citado pelos professores de Física apenas.

**g) Barragem de Baguari:** A Usina Hidrelétrica Baguari (UHE Baguari) está localizada na região leste do estado de Minas Gerais, no médio Rio Doce, a 20 quilômetros da cidade de Governador Valadares. O projeto foi aprovado, em 2002, pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A UHE Baguari foi classificada pela Deliberação Normativa n.º 74, de 09 de setembro de 2004, como empreendimento de grande porte, grande potencial poluidor e sua atividade predominante é a geração de energia. Ocupou pequenas propriedades rurais de seis municípios: Governador Valadares, Periquito, Alpercata, Sobrália, Fernandes Tourinho e Iapu, além de duas ruas no distrito de Pedra Corrida, município de Periquito. Sua capacidade de produção de energia elétrica pode abastecer uma cidade com 450 mil habitantes. Local citado pelos professores de Física.

### **7.5 Quanto aos aspectos da aula com metodologia investigativa utilizada pelos professores:**

De todos os professores entrevistados 5% afirmaram não ter trabalhado com os alunos de forma que eles pudessem investigar sobre o conteúdo abordado, em compensação, 95% que afirmaram já ter trabalhado com seus alunos com alguma metodologia de investigação. Os professores que afirmaram trabalhar com metodologia investigativa de ensino descreveram alguns relatos de atividades

realizadas dentro da sala de aula, exemplificando como fizeram para que seus alunos investigassem o conteúdo a ser ministrado. Algumas dessas tarefas compreenderam em pesquisas, experimentos, material trazido pelos alunos e também um relato de um professor que realizou a aula num espaço não formal institucionalizado.

Os motivos alegados pelos professores que não trabalharam com seus alunos de forma a investigar o conteúdo foram falta de tempo, pois possuem dois cargos, e falta de interesse dos alunos.

Sobre a metodologia investigativa de ensino, algumas respostas não correspondiam ao que a metodologia investigativa preceitua, tendo como base o fluxograma (quadro 2) apresentado. Todavia, mesmo sem saber o que a metodologia prescrevia, foram encontrados resultados e aulas muito interessantes, tendo como meta a investigação do conteúdo pelos alunos em que eles opinavam e construíam conceitos sobre a matéria abordada, ou apenas sobre um problema inicialmente proposto pelo professor.

Entre as aulas citadas pelos professores, com caráter investigativo, destaco cinco que os respectivos professores afirmaram obter êxito na aula, com maior interesse, dedicação do aluno e resultando num melhor desempenho escolar:

**a) Soluções (Química)** – após explanação do conteúdo, os alunos foram orientados a preparar uma solução em casa registrando os conteúdos colocados, observando e anotando as alterações da solução final. Tais soluções foram levadas para sala e o professor questionava as alterações ocorridas nas soluções com adição de mais ou menos reagente. Nesse enfoque, ele trabalhou mistura, densidade, concentração e diluição. Os alunos se interessaram mais pela disciplina.

**b) Lei de conservação das Massas (Química)** - o professor explicou para os alunos o que seria a Lei e com um experimento simples de bicarbonato de sódio e vinagre levou o problema de reação química, em que havia mudança da matéria. Os alunos opinavam e argumentavam sobre os reagentes iniciais, o que aconteceriam com os mesmos e a validação da lei. O professor fez a pesagem das amostras antes e depois da reação. Os alunos demonstraram muito interesse e curiosidade pelo tema.

**c) Levantamento de Doenças Parasitárias Locais (Biologia)** – o professor explicou aos alunos o que seriam as doenças parasitárias e pediu como forma de pesquisa as doenças parasitárias comuns da região de Governador Valadares e os motivos que causam essas doenças. Os alunos levantaram hipóteses sobre as possíveis causas, todas embasadas em evidências e os consequentes resultados.

**d) Obtenção de Energia Elétrica (Física)** – o professor deslocou com seus alunos até uma Usina Hidrelétrica e os alunos ficaram responsáveis por observar e anotar como a energia era obtida. Não houve inicial explicação. Os alunos gostaram muito e puderam conhecer as várias transformações da energia até chegar às casas.

**e) Empreendedorismo (Física)** - nessa abordagem o professor trabalhou com os alunos o custo de montagem de um projeto como o carrinho de pipocas. Os alunos pesquisaram todo o material que seria necessário, impactos no meio ambiente, gasto de energia para a produção do produto final. O professor afirmou que tal atividade trabalhou questões de cidadania com os alunos e fez com que eles se interessassem mais pelas aulas.

#### **7.6 Quanto às maneiras de diversificar a aula:**

Várias são as formas de diversificar as aulas, torná-las mais interessantes e atrativas aos alunos. Entre as metodologias utilizadas destacamos: Tele Aula do Telecurso 2000, aulas no data-show, exibição de filmes, jogos virtuais, uso da internet, repostagens de jornais e revistas, uso de experimentos em sala de aula, uso dos celulares dos alunos e criação de feiras Científicas e Culturais.

Uma das formas citadas pelos professores foi também levar os alunos ao laboratório, ou até mesmo para o pátio, significando o uso de espaço formal. Nenhum professor indicou o uso de algum espaço não formal, institucionalizado ou não como maneira de diversificar uma aula ou atividade.



## 8. CONCLUSÃO

O professor não é mais apenas o informador, mas sim, o formador do conhecimento. Nessa premissa, os espaços não formais de ensino podem ser fortes aliados à formação do conhecimento científico.

Pelos resultados dos questionários aplicados podemos concluir que:

- ✓ Os professores de Ciências que mais se utilizam de espaços não formais institucionalizados são os professores de Física. Entre os espaços utilizados podemos citar a Usina de Geração de Energia, Feiras Culturais e Fábricas da cidade;
- ✓ Os professores que mais se utilizam de espaços não formais e não institucionalizados são os professores de Biologia. Entre os locais escolhidos encontramos reservas florestais, praças da cidade e o Pico do Ibituruna.
- ✓ Os professores de Química se utilizam mais dos espaços formais como laboratórios e sala de vídeo/multimídia. Esse fato é devido ao tipo da disciplina e ao conteúdo ministrado pelo professor.

Seja qual for o local escolhido, dentro ou fora da escola, os resultados considerados foram positivos. Quando o questionário perguntava acerca de metodologia investigativa, já sugeria ao professor entrevistado que o assunto a ser abordado com seus alunos seria por meio de uma investigação em que o aluno com conceitos teóricos prévios desenvolve uma explicação para determinado fenômeno ou problema sugerido pelo professor. Por isso, todas as respostas sobre abordagem desse assunto foram positivas, o que, em alguns casos, não observamos como investigativa a aula executada pelo professor. Em um determinado relato, o professor expõe como investigativa uma aula expositiva em que os relatos errôneos acerca de um fato exposto são investigados. Mesmo assim, podemos considerar que a intenção foi positiva, pois mesmo não sendo uma aula com metodologia investigativa foi uma aula que em conceitos prévios foram considerados.

Para aliar o local a essa metodologia é importante analisar o ambiente previamente e todas as suas peculiaridades. A segurança é outro fator muito importante. Todos os aspectos devem ser minuciosamente revisados antes de se retirar um aluno da sala de aula, para que a aula não passe de um momento de descontração ou que não seja promovido o conhecimento.

Observamos que a cidade de Governador Valadares possui excelentes espaços, institucionalizados e não institucionalizados, que podem se aproveitados para uma atividade fora das dependências da escola. Conhecendo bem o local e o tipo de assunto a ser abordado, o professor pode se valer da metodologia investigativa de ensino, metodologia esta que mesmo o professor não a dominando de maneira criteriosa, pode ser facilmente executada. Por meio dos questionários pode ser notado que toda aula ou atividade que é desenvolvida em espaço não formal é uma aula bem proveitosa, que desperta o interesse científico no aluno e o interesse pela disciplina do professor.

Muitas são as dificuldades em se levar o aluno para fora da escola: transporte, logística, verbas, indisciplina, tempo. Porém há de convir que a missão de educar e despertar o interesse pela Ciência no aluno não seria uma missão fácil, mas sempre foi e sempre será uma missão nobre. Cada profissional em si tem que analisar as conveniências e as vantagens de se modificar a maneira da didática aplicada e, conseqüentemente, colher os frutos desse trabalho.

Conveniente seria que dentro da grade curricular a escola adotasse como planejamento o deslocamento dos alunos de uma determinada série do ensino médio a um local, para que fosse criada ou desenvolvida uma atividade científica e nesse parâmetro fossem tomadas as medidas necessárias para o desenvolvimento desse trabalho. Algo que não fugisse dos orçamentos e dos objetivos a serem alcançados, pois como observamos, o município possui muitos lugares que podem ser visitados pelas escolas e levando em conta que neste trabalho os locais não foram esgotados, há muito que se conhecer.

Um segmento a esta pesquisa poderia ser o de acompanhamento e monitoramento de uma aula em espaço não formal, institucionalizado e não institucionalizado, aplicando a metodologia investigativa de ensino, em uma das séries de Ciências do ensino médio. Nessa aula poderia ser verificada a eficiência do espaço não formal aliado à metodologia investigativa de ensino, comprovando que essa alternativa pedagógica é de muita eficácia quando conhecemos o espaço não formal e dominamos a técnica de ensino, uma vez que Governador Valadares, como tantas outras cidades de Minas Gerais, possuem excelentes locais para prática de aula e atividade escolares.

## 9. REFERÊNCIAS

JACOBUCCI, D. F. C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica.** Em extensão, Uberlândia, V.7, 2008. Disponível em [www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download](http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/download) Acesso em 27/09/2013.

QUEIROZ, R. M.; TEIXEIRA H. B; VELOSO A. S; TERAN A. F; QUEIROZ A. G; **A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências.** 2011. Disponível em [HTTP://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos](http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos) de ensino de ciências em espaços não formais. Acesso em 31/ 08/2013

Portal do Ministério da Educação. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acessado em 13/09/2013

SANTOS, S. L.; TERÁN, A. F. **Caráter Educativo em Ambientes não formais.** Disponível em [HTTP://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos](http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos) ensino de ciências em espaços não formais. Acesso em 31/08/2013

ROCHA, S. C. B.; TERÁN, A. F.; **Contribuições Dos Espaços Não formais Para O Ensino De Ciências.** Disponível em [HTTP://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos](http://ensinodeciencia.webnode.com.br/products/artigos) ensino de ciências em espaços não formais. Acesso em 31/08/2013.

QUEIROZ, R. M; TEIXEIRA, H. B; VELOSO, A. S; TERÁN A. F; QUEIROZ, A. G. **A CARACTERIZAÇÃO DOS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.** Disponível em [http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete\\_v4\\_n07-2011-p.12-23.pdf](http://www.revistas.uea.edu.br/download/revistas/arete/vol.4/arete_v4_n07-2011-p.12-23.pdf). Acesso em 07/11/2013.

ROCHA, S. C. B; TERÁN, A. F. **O USO DE ESPAÇOS NÃO-FORMAIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.** UEA EDIÇÕES Manaus, AM: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010. 136 p.

VIEIRA, V; BIANCONE, M. L; DIAS, M. **ESPAÇOS NÃO-FORMAIS DE ENSINO E O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS.** Disponível em <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a14v57n4.pdf>. Acesso em 02/11/2014

GOHN, M. G. **Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas.** Disponível em <http://escoladegestores.mec.gov.br/site/8-biblioteca/pdf/30405.pdf>. Acesso em 02/11/2014

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática.** Cengage Learning Editores. São Paulo. 2004. 154p.

Rodrigues, B. A; Borges, A. T. **O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: RECONSTRUÇÃO HISTÓRICA.** XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física –

Curitiba – 2008. Disponível em <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/artigo4.pdf>. Acesso em 06/02/2015

Portal CEMIG. Disponível em <http://www.cemig.com.br/pt-br/Paginas/homepage.aspx>. Acesso em 08/02/2014.

Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce. Governador Valadares, M.G. Disponível em [http://www.riodoce.cbh.gov.br/Materia\\_UsinaHidreletricaBaguari.asp](http://www.riodoce.cbh.gov.br/Materia_UsinaHidreletricaBaguari.asp). Acesso em 08/02/2015.

Portal da usina Hidrelétrica de Baguari. Disponível em <http://www.uhebaguari.com.br/page/noticia.ver.asp?iN=9>. Acesso em 08/02/2015.

## **10. ANEXOS**

**ANEXO 1** – Carta de apresentação utilizada nas escolas

**ANEXO 2** – Modelo do questionário aplicado aos professores de ciências do ensino médio.