



## DIAGNÓSTICO SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA DAS ESCOLAS DA REDE PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO DA CAPITAL BOA VISTA, RORAIMA

### Diagnostic of experimentation in Chemistry Teaching in Public Schools of Boa Vista, Roraima

Evangelista Ferreira de Lima<sup>1</sup>

Ivanise Maria Rizzatti<sup>2</sup>

José Lopes Satelles<sup>3</sup>

Sebastião Melo da Silva<sup>4</sup>

Deysiane Hosana Silva e Silva<sup>5</sup>

Eudocha Almeida Carneiro<sup>6</sup>

Fabiana da Silva Fernandes<sup>7</sup>

Ismayra Oliveira Silva<sup>8</sup>

Jackson Rodrigo Sousa Pinto<sup>9</sup>

Luana Carvalho<sup>10</sup>

Mayara de Sousa Silva<sup>11</sup>

Milene Tarumã Barbosa<sup>12</sup>

Talles Bruce da Silva Isaac<sup>13</sup>

**(Recebido em 03/06/2014; aceito em 22/12/2014)**

**RESUMO:** O ensino de Química relaciona teoria e prática, porém, é necessário que as escolas estejam equipadas com laboratórios e professores capacitados. Este artigo avaliou dez escolas de Ensino Médio da rede pública da capital Boa Vista, Roraima, acerca do uso da experimentação no ensino de Química nas três séries, bem como as condições estruturais das escolas para o uso da experimentação como proposta de ensino, e aspectos relacionados à formação e capacitação dos professores de Química. Os resultados obtidos através da aplicação de questionários e visita às escolas mostraram que o número de atividades experimentais é insuficiente, ou mesmo inexistente, e que muitas escolas não dispõem de laboratório de ensino de Química ou Ciências, tampouco outro tipo de sala destinada a esse fim. Todos os professores avaliados neste trabalho são licenciados em Química, mas relataram a deficiência na formação quanto ao uso da experimentação.

**Palavras chave:** Experimentação. Aulas de Química. Formação de professores.

**ABSTRACT:** The Chemistry teaching relates theory and practice, however, it is necessary to schools to have well-equipped laboratories and trained teachers. This article assessed ten public high schools of Boa Vista, Roraima, on the use of experimental classes in Chemistry teaching at the schools, as well as the structural conditions of schools for the use of experimentation as proposed teaching, and aspects related to education and training of Chemistry teachers. The results obtained through the use of questionnaires and visits to schools, showed that the number of experimental activities is insufficient or non-existent, and

<sup>1</sup> Mestre, Universidade Estadual de Roraima, Brasil. [evanlima@hotmail.com](mailto:evanlima@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutora, Universidade Estadual de Roraima, Brasil. [niserizzatti@hotmail.com](mailto:niserizzatti@hotmail.com)

<sup>3</sup> Especialista, Escola Estadual Senador Hélio da Costa Campos, Roraima, Brasil.

<sup>4</sup> Especialista, Escola Estadual Gonçalves Dias, Roraima, Brasil.

<sup>5,6,7,8,9,10,11,12,13</sup> Graduandos do Curso de Licenciatura em Química, Universidade Estadual de Roraima, Brasil.

that many schools don't have Chemical or Science laboratory, nor another type of room intended for that purpose. Although all teachers in this work are licensed in Chemistry, reported deficiencies in training in the use of experimentation.

**Keywords:** Experimentation. Chemistry teaching. Teachers' training.

## Introdução

O ensino básico roraimense foi apontado com um dos mais baixos índices de desempenho nacional, com base nos registros do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), e pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Brasileira (IDEB), ficando abaixo das expectativas, especialmente no Ensino Médio. Os resultados recém-divulgados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) destacam que as vinte piores escolas do *ranking* em Roraima são da rede estadual de ensino. Destas, 11 estão localizadas na capital, e das nove do interior, seis são da região sul do estado. O caminho para a melhoria do ensino depende do trabalho conjunto, sendo assim, é indispensável perceber que, entre as condições imprescindíveis, está a formação do Professor.

Neste contexto, a realidade educacional amazônica é muito diferente quando comparada à realidade nacional, surgindo os grandes desafios para a formação docente nessa região. A formação do professor de Química nas instituições de Ensino Superior nem sempre contempla todos os aspectos dessa ciência, principalmente quando se trata da parte experimental e metodologias de ensino que envolvem a experimentação como ferramenta. Por outro lado, a grande maioria dos professores de Química se mostra insatisfeita com as condições infra-estruturais de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas, além de que poucos problematizam a forma de realizar os experimentos.

A importância da experimentação no ensino de Ciências, especialmente no ensino de Química, é amplamente discutida, visto que a experimentação, independente do nível de escolarização, estimula e orienta o aprendizado (BRASIL, 2000; GIORDAN, 1999); melhora a relação ensino-aprendizagem; pode promover a correlação entre o conhecimento adquirido e os acontecimentos cotidianos (BRIGHENTE *et al.*, 2000; VALADARES, 2001). A experimentação não é apenas o meio para despertar o interesse pelo aprendizado de Ciências, mas sim o conjunto de ferramentas que pode criar um verdadeiro ambiente de investigação científica (CASTILHO *et al.*, 1999). Neste contexto, o trabalho experimental deve ser conduzido de forma a motivar os alunos para a execução de trabalhos experimentais, em qualquer nível de ensino, sendo necessário que a proposta seja apelativa e que se constitua como um desafio, um problema ou uma questão que o aluno veja interesse em resolver, que se sinta motivado para encontrar uma solução.

A combinação da importância da experimentação com a busca da simplicidade e de soluções alternativas no ensino de Química inspirou a criação de um projeto que visa melhorar a formação de 10 (dez) acadêmicos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual de Roraima, através da participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID, e servirá de subsídio ao projeto "Experimentação no Ensino de Química" da UERR, que tem o apoio financeiro da CAPES. Os resultados do diagnóstico, aqui apresentado, nortearão os objetivos propostos para o projeto que está relacionado ao desenvolvimento da experimentação alternativa e de baixo custo para o ensino de Química voltado ao Ensino Médio das escolas de Boa Vista, como uma ferramenta de ensino eficiente e

acessível para educadores e instituições educacionais. Além disso, pretende-se, desta forma, ampliar a formação dos futuros licenciados em Química da Universidade Estadual de Roraima, bem como ofertar cursos de capacitação, propiciando a formação continuada de professores de Química atuantes na rede pública do Estado, para que a experimentação possa contribuir efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem em Química.

### **Procedimentos metodológicos**

Esse estudo foi realizado em 10 (dez) escolas da rede pública do estado de Roraima que atuam no Ensino Médio regular, situadas no centro de Boa Vista, e em bairros próximos ao centro e na periferia da capital. O diagnóstico das condições das escolas para aplicação de uma proposta metodológica, baseada na experimentação, para o ensino de Química foi realizado por meio da aplicação de questionários elaborados pelos acadêmicos do curso de Licenciatura em Química, integrantes do subprojeto PIBID/UERR 2011. O instrumento de diagnóstico contendo questões abertas e fechadas específicas para alunos, professores e gestores das escolas em estudo, foi aplicado nos meses de novembro e dezembro de 2011, explorando aspectos relacionados à formação e capacitação dos professores, estrutura física das escolas para realização de atividades experimentais, quantidade de atividades experimentais realizadas em cada série do Ensino Médio regular, relação do experimento com o conteúdo teórico da disciplina Química, formação dos gestores das escolas, participação dos órgãos do Governo do Estado na melhoria da qualidade de ensino, entre outros. Foram contabilizados 391 questionários respondidos, sendo 06 por gestores, 09 por professores e 376 por alunos do Ensino Médio regular, abrangendo as turmas do primeiro ao terceiro ano.

Com esta amostra de questionários, deu-se início à tabulação e à análise dos dados, no que diz respeito à análise das questões fechadas. O tratamento estatístico dos dados foi realizado através do software Excell®.

### **Resultados e Discussão**

Através da análise dos questionários respondidos por gestores, professores e alunos, foi possível diagnosticar e traçar o perfil da situação da experimentação do ensino de Química em 10 escolas do Ensino Médio da capital Boa Vista. Dentre as questões aplicadas algumas foram selecionadas por apresentarem maior relevância em relação aos objetivos traçados nesta etapa inicial.

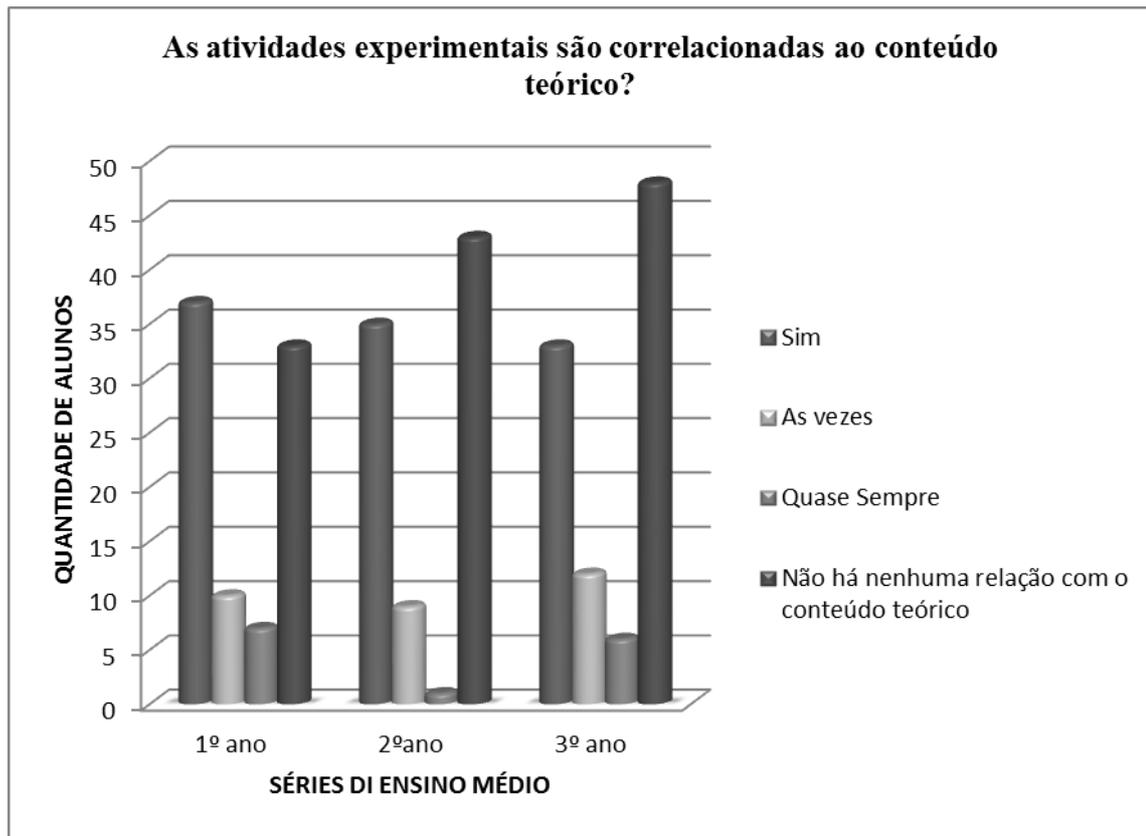
Os alunos foram questionados em relação à realização de aulas experimentais na disciplina Química e, 63,11% (77) dos alunos do 1º ano, 62,60% (77) do 2º ano e 67,18% (88) dos alunos do 3º ano responderam que não são realizadas aulas experimentais. Os resultados são apresentados na figura 1 a seguir.



**Figura 1:** Gráfico com resposta dos alunos do Ensino Médio Regular de 10 escolas estaduais de Boa Vista, quando questionados se são realizadas aulas experimentais nas aulas de Química.

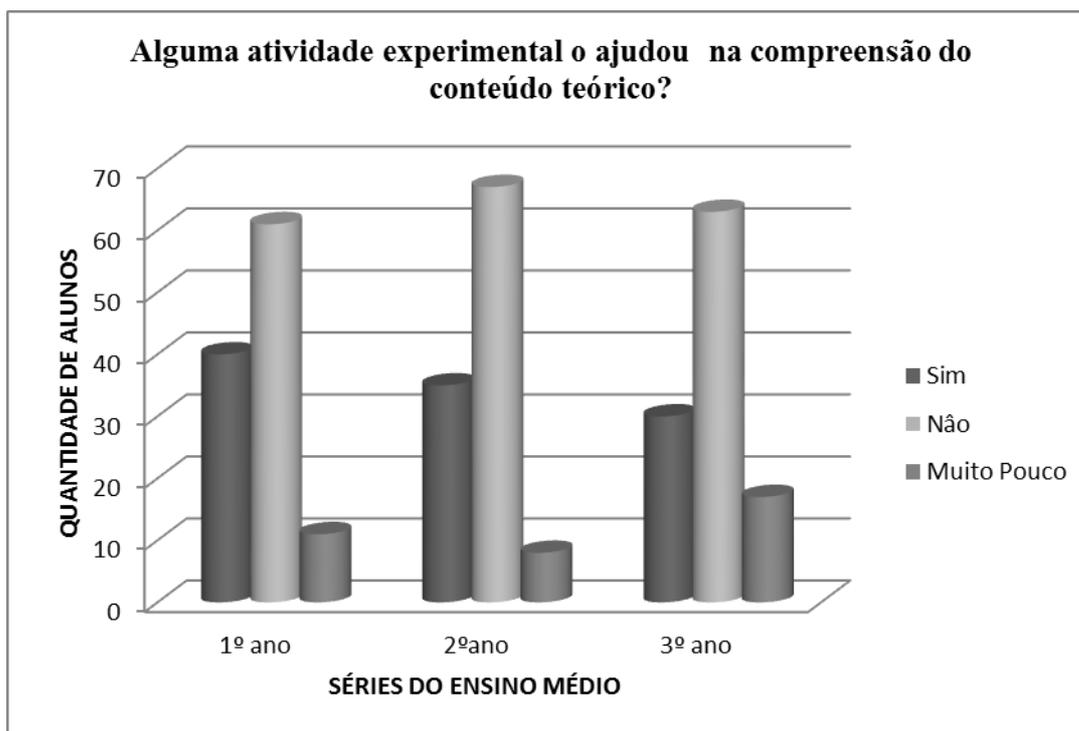
Contudo, quando os nove professores entrevistados foram questionados se realizavam aulas experimentais, seis responderam que às vezes, o que representa 66,67% da amostra, e os outros 33,33% responderam que raramente. Quando comparamos com as respostas dos alunos verifica-se uma contradição, visto que em torno de 16% a 24% dos alunos responderam que às vezes são realizados experimentos nas aulas de Química.

A segunda questão abordou junto aos discentes se as atividades experimentais estavam correlacionadas ao conteúdo teórico. Apenas a maioria dos alunos do 1º ano respondeu que sim, enquanto que para a maioria dos alunos do 2º e 3º ano não existe ou não está clara a relação entre o conteúdo ministrado em sala de aula com os poucos experimentos que realizam. Os dados são apresentados na figura 2 a seguir.



**Figura 2:** Gráfico com resposta dos alunos do Ensino Médio Regular de 10 escolas estaduais de Boa Vista, quando questionados se as aulas experimentais estão correlacionadas ao conteúdo teórico.

A terceira pergunta direcionada aos discentes questionou se alguma atividade experimental o ajudou na compreensão do conteúdo teórico. Segundo 54,5% (61) dos entrevistados do 1º ano, 60,9% (67) do 2º ano e 57,3% (63) do terceiro ano a atividade experimental não ajudou na compreensão do conteúdo teórico, conforme apresentado na figura 3 a seguir.



**Figura 3:** Gráfico com resposta dos alunos do Ensino Médio Regular de 10 escolas estaduais de Boa Vista, quando questionados se alguma atividade experimental o ajudou no conteúdo teórico relacionado à Química.

É necessário proceder a um planejamento de atividades experimentais com o objetivo de discutir e aprofundar o conhecimento sobre a natureza da Ciência Química para que situações como as citadas pelos alunos não ocorram. Este conhecimento sobre a natureza química influencia a aprendizagem dos estudantes e auxilia na compreensão de que as observações estão relacionadas com as teorias e que possibilitam uma interpretação das mesmas (RIZZATTI *et al.*, 2009).

Desta forma, as atividades experimentais desempenham papel motivador. Apesar de alguns estudos confirmarem as expectativas de professores e alunos a respeito da motivação inerente às aulas experimentais, admite-se que provavelmente os alunos muitas vezes se motivam justamente pelo aspecto visual dos experimentos.

Neste sentido, Bachelard (1996) destaca que este é o primeiro obstáculo epistemológico que deve ser rompido, o da experiência primeira, na formação do espírito científico. Essa experiência, a experiência primeira, é colocada antes e acima da crítica - crítica esta que é, necessariamente, elemento integrante do espírito científico. Já que a crítica não pôde intervir de modo explícito, a experiência primeira não constitui, de forma alguma, uma base segura (BACHELARD, 1996, p.29).

Essa experiência que se coloca acima da crítica é falha, mas ao mesmo tempo é carregada de facilidades cognitivas e se fixa como verdadeira na mente do estudante. Bachelard caracteriza esse obstáculo e mostra que existe ruptura e não continuidade entre a experiência primeira e a experiência científica. Desta forma, a experiência primeira tende a fascinar, privilegiando primeiro as imagens e não as ideias, contribuindo assim, para a busca por experiências curiosas e divertidas, que

em nada beneficiam a cultura científica, para tanto, deve-se apresentar experimentos que orientem o estudante no processo de formação do espírito científico (PAULA; LARANJEIRAS, 2005).

A experimentação deve ser um elemento capaz de conduzir a novos questionamentos, proporcionando um contexto que traga à tona inconsistências solidificadas pelo senso comum, permitindo, assim, a ocorrência das rupturas e a quebra de obstáculos epistemológicos.

Qualquer que seja o grau de ensino em que os professores de Química atuem, todos eles são formadores de pessoas que terão, sem dúvida, um papel a desempenhar numa sociedade que está em permanente evolução nas mais diversas áreas, especialmente nas áreas das ciências e tecnologias. O papel da experimentação na aprendizagem em ciências na formação do futuro cidadão dependerá, em grande escala, do papel do professor no desenvolvimento da sua atividade docente e das suas perspectivas relativamente a essa componente.

Neste sentido, foi questionado aos nove professores entrevistados se a quantidade de aulas experimentais foi suficiente para a sua formação enquanto professor, seis responderam que não, ou seja, 66,67% dos entrevistados não têm formação suficiente para realizar experimentos em sala de aula. Contudo, quanto questionados se a formação atribuiu segurança para desenvolver aulas experimentais que envolvam manipulação de substâncias perigosas, material e equipamentos de laboratório de química, seis responderam que sim.

Analisando essas respostas, observa-se que os professores sabem manipular reagentes e seguir experimentos na forma de “receitas de bolo”, contudo, não conseguem realizar ou planejar atividades experimentais onde se cria a possibilidade de questionamentos e explicitação do conhecimento dos alunos. Na maioria das vezes, os professores têm uma formação pedagógica adquirida por reprodução das ações de seus professores que, por ser pouco refletida e fracamente fundamentada, é uma formação tácita, fragmentada e resistente à mudança.

Portanto, deve-se discutir durante a formação de professores de Química a necessidade de problematizar a experimentação e de repensar as características metodológicas das atividades experimentais. A partir de uma abordagem pedagógica e epistemológica, buscando compreender as características dos discursos sobre as atividades experimentais (GONÇALVES E MARQUES, 2006).

Um dos grandes desafios das universidades públicas é com relação à formação de profissionais para lecionarem na Educação Básica, ou seja, na formação de professores que podem atuar de forma que os jovens possam exercer a cidadania conscientemente (SANTOS *et al.*, 2006).

A formação, tanto inicial como continuada, deve proporcionar aos professores situações em que possam relacionar os conteúdos de Química com o cotidiano dos alunos (SOARES, 2011).

A formação continuada é fundamental para que esses profissionais possam cobrir as lacunas da formação inicial e que os problemas encontrados em sala sejam superados. Mas, para isso, é necessário criar medidas que possibilitem a atualização do professor, decorrentes das dificuldades no ensino de novos conceitos, usos de recursos e tecnologias, enfim, novidades relacionadas aos

conhecimentos químicos. Visto que muitos professores após a sua formação têm pouco ou nenhum acesso, e, às vezes, interesse em informações sobre mudanças de conceitos, nomenclaturas e outros, pois muitos utilizam livros didáticos ultrapassados (SOARES, 2011).

Os professores ainda foram questionados se existem ou são ofertados cursos de formação continuada voltados para a experimentação em sala de aula no Ensino Médio, oito professores responderam que não, e apenas um professor afirmou serem ofertados cursos de formação continuada para a experimentação em sala de aula.

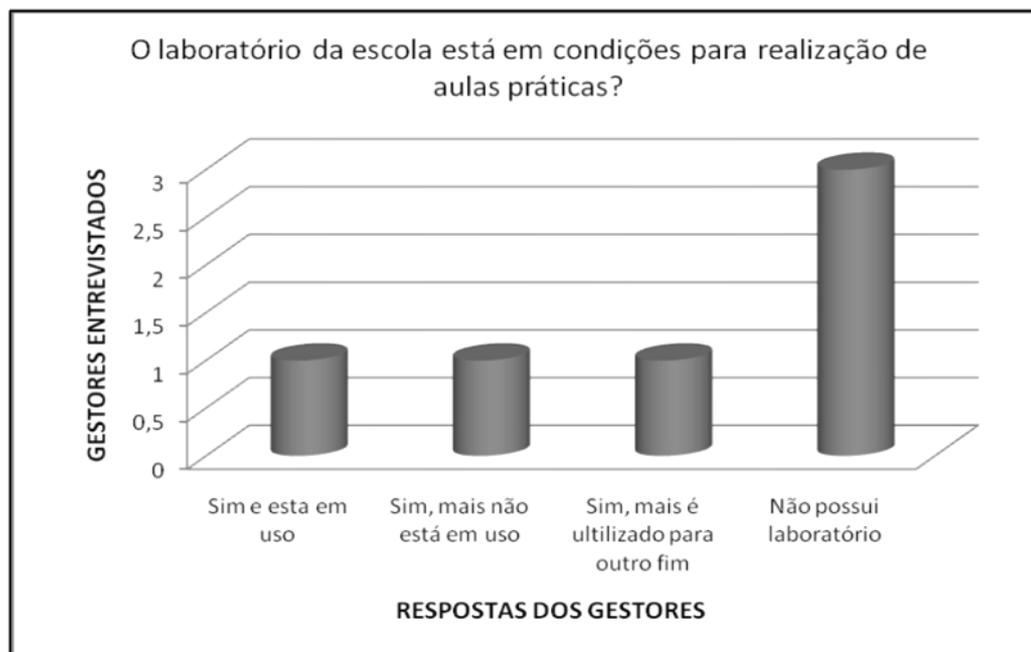
A mesma questão foi feita aos gestores das escolas pesquisadas, e cinco gestores afirmaram que existem cursos de formação continuada voltados para a experimentação em sala de aula no Ensino Médio, enquanto que apenas um disse que não.

No estado de Roraima a formação continuada é ofertada aos professores pelo Centro Estadual de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima (CEFORR), que tem como objetivo a formação de profissionais da educação do Estado, oferecendo cursos de formação inicial no âmbito do magistério e cursos de formação continuada nas modalidades presencial e a distância. Os cursos oferecidos atendem tanto professores como demais funcionários da educação e atualmente os cursos executados são PROGESTÃO, GESTAR, TV Escola e Formação pela escola, e também o curso profissionalizante PROFUNCIÓNÁRIO, em parceria com o MEC.

No entanto, atualmente a formação continuada ofertada por esta instituição até o presente não ofereceu nenhuma formação continuada específica na área em que atuam os professores em sala de aula, principalmente envolvendo a experimentação em sala de aula, mais especificamente a experimentação em Química.

Para a realização de aulas experimentais é necessário que haja um trabalho conjunto entre professores, alunos e gestores, neste sentido, perguntou-se aos gestores se achavam que as aulas experimentais auxiliavam no processo ensino-aprendizagem dos alunos, e seis gestores afirmaram que sim. Foi questionado ainda se havia incentivos financeiros por parte da Secretaria Estadual de Educação (SEED), para investimento em laboratórios de Ciências, e cinco gestores afirmaram que há investimentos e apenas um disse que não. Perguntou-se ainda se a SEED permite a lotação de um profissional (professor) para exercer a função de técnico de laboratório, visto que muitos professores alegam não realizar aulas experimentais pela inexistência de técnicos de laboratório, e 50% dos gestores afirmaram que sim, e os outros 50% afirmaram que a SEED não permite a lotação de um professor para atuar como técnico de laboratório.

Os gestores ainda foram questionados sobre as condições do laboratório de Ciências para a realização das aulas práticas e 50% afirmaram que a escola não possui laboratório, apesar de cinco deles afirmarem que existem investimentos para os laboratórios. As respostas são apresentadas na figura 4 a seguir.



**Figura 4:** Gráfico com resposta dos gestores das Escolas Estaduais do Ensino Médio Regular de 10 escolas estaduais de Boa Vista, quando questionados sobre as condições dos laboratórios de ciências para a realização de aulas práticas.

As atividades experimentais podem ser utilizadas como possibilidade de questionamentos e explicitação do conhecimento dos alunos, desde que realizadas de forma criativa, através de atividades e resolução de problemas relacionados ao cotidiano dos alunos. Sendo assim, os experimentos deixam de ser uma simples forma de comprovação de conhecimentos e passam a atuar como uma atividade inovadora, encorajando o questionamento e a formulação de hipóteses que revelem o caráter contraditório do conhecimento.

### Considerações Finais

A partir da análise dos dados, apresentamos um conjunto de características salientadas nos relatos e que precisam ser consideradas no planejamento de atividades experimentais. As instituições de Ensino Superior exercerão papel fundamental na mudança da qualidade de ensino na rede pública do estado de Roraima, uma vez que o quadro de professores da rede pública é formado em grande parte por professores que obtiveram a graduação no próprio Estado.

Desta forma, é necessário que os currículos dos cursos de licenciatura estejam atendendo às diretrizes curriculares nacionais, bem como as particularidades da Região Norte do país. Torna-se indispensável uma política voltada para a formação continuada do quadro docente do Estado nas suas respectivas áreas de conhecimento, permitindo preencher lacunas deixadas na formação à nível de graduação, bem como, acompanhar a evolução natural de cada ciência e suas tecnologias.

A implantação de laboratórios e/ou implementação de laboratórios já existentes para o ensino de Ciências nas escolas da rede pública, atreladas a uma concepção real do papel da experimentação, contribuirá significativamente para melhoria da

qualidade de ensino, uma vez que o desempenho dos estudantes em disciplinas tais como Química, Física, Biologia sempre tem sido abaixo do mínimo necessário.

## Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto. 1996.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. v. 3.

BRIGHENTE, I. M. C.; MARCONI, D. M. O.; SOUZA, T. C. R. Utilização de aulas experimentais como recurso instrucional. In: 23a **Reunião Anual** da Sociedade Brasileira de Química, 23-26 mai. 2000, Poços de Caldas. Livro de Resumos... Poços de Caldas: SBQ, 2000. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/ranteriores/23/resumos/1321-1/>>. Acessado em: março de 2012.

CASTILHO, D. L.; SILVEIRA, K. P.; MACHADO, A. H. As aulas de Química como espaço de investigação e reflexão. **Química Nova na Escola**, n.9, p.14-17, mai. 1999.

GIORDAN, M.. O papel da Experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n.10, p.43-49, nov. 1999.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, A. C. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.11(2), p. 219-238, 2006.

PAULA, R. C. O.; LARANJEIRAS, C. C. O uso de experimentos históricos no ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 5., 2005, Bauru. Atas... Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM

RIZZATTI, I. M.; ZANETTE, D.; ZANETTE, D. R. Determinação potenciométrica da concentração micelar crítica de surfactantes: uma nova aplicação metodológica no ensino de Química. **Química Nova**, v.32, n.2, 518-521, 2009.

SANTOS, P. R. dos. **O Ensino de Ciências e a idéia de cidadania**. Porto: Mirandum. Ano X. n.17. 2006.

SOARES, J. S. **Levantamento do Perfil Sócio-Econômico e Cultural dos professores de Química da rede pública de Boa Vista, Roraima**. Monografia (TCC). Universidade Estadual de Roraima, 60p., 2011

VALADARES, E. C. Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. **Química Nova na Escola**, n.13, p.38-40, mai. 2001.