



# Caracterização de laboratórios escolares de química em escolas públicas em Natal<sup>1</sup>

Characterization of school laboratories of chemistry in public schools in Natal city

Márcia Gorette Lima da Silva

Marcia Teixeira Barroso

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

## Resumo

Neste relato, apresentamos ações que vêm sendo desenvolvidas pelo nosso grupo de pesquisa<sup>2</sup> nos níveis de pós-graduação e extensão universitária. Trata-se de uma etapa inicial de estudo que procura conhecer a realidade de escolas públicas do município de Natal com relação à estrutura física dos espaços utilizados para atividades experimentais e, posteriormente, pensar ações que atendam às solicitações dos professores em função da utilização desse recurso. Para tal caracterização, foi elaborado um roteiro adaptado do projeto desenvolvido pelo Centro de Ciências do Rio Grande do Sul (CECIRS), sendo aplicado em 54 escolas públicas em nível médio em Natal. Com base nos dados obtidos e nas solicitações de professores das escolas visitadas, foram testadas, elaboradas e divulgadas, em cursos de extensão, algumas atividades experimentais para professores de química em exercício.

Palavras-chave: Atividades experimentais. Laboratórios didáticos. Ensino de química.

## Abstract

In this report we present some actions that our research group has developed both in post-graduate level as an extension. This is an initial stage of a study that seeks to know the reality of public schools in Natal city in regards to the structure of physical spaces used for experimental activities, and later think about actions that could meet the demands of schools for the use of these tools. To characterize such a road map has produced a screen adaptation of the project developed with the Center for Science in Rio Grande do Sul (CECIRS), and so visited 54 public schools in the average level in Natal city. From this survey and requests from teachers of the schools visited were tested, produced and disseminated some experimental activities for teachers' chemistry.

Keywords: Experimental activities. Didactic laboratory. Teaching of chemistry.



## Recordando...

É interessante situar, brevemente, os pontos que nos levaram a desenvolver este estudo. Um primeiro ponto é o perfil dos atores envolvidos no grupo de estudo – nosso espaço formativo – que foram os motivadores da pesquisa. Assim, participam mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM – Mestrado Profissionalizante) que são professores da rede pública de ensino, licenciandos do curso de química, além de professores formadores envolvidos com o ensino de química, todos da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). O segundo ponto é que uma das formas de divulgação dos ‘produtos’ (desenvolvidos no mestrado profissionalizante) para outros professores é por meio dos cursos de extensão. Por fim, trata-se de um contínuo de formação tanto inicial com continuada seja de professores em exercício como dos professores formadores.

O espaço de pesquisa, ensino e extensão formado, nesse projeto, constitui uma forma de proximidade com as inquietações dos professores, de diálogo e de aprendizado para nós professores-formadores. É onde trocamos ideias, opiniões, informações sobre o que está acontecendo na escola. Esses colegas não apenas participam dessas atividades de extensão, mas também contribuem nos encontros e debates durante seminários realizados no curso de licenciatura em química. Quer dizer, nos auxiliam nas atividades de formação inicial de futuros professores de química, colaborando na perspectiva da rede dialógica entre professor formador/professor em exercício/futuro professor. Da riqueza desse convívio é que emergem nossas atividades na formação docente e, particularmente desse relato sobre o espaço físico nas escolas da rede pública de Natal para a realização de atividades experimentais.

Em 2006, alguns projetos foram lançados pela Secretaria de Educação Básica do Ministério de Educação (SEB/MEC) com o objetivo de apoiar o desenvolvimento e a valorização do ensino de Ciências como, por exemplo, o Programa Nacional de Apoio à Feira de Ciências da Educação Básica (FENACEB). Com base nesse projeto, a Secretaria de Estado de Educação e da Cultura (SEED) do Rio Grande do Norte, por meio do Convênio nº 850015/2006 MEC/FNDE/SEED, encaminhou um manual de orientação às escolas do Estado para repasse de recursos financeiros destinados a ações em três direções, a saber: o projeto interdisciplinar de caráter científico; o projeto de adaptação e reparação de laboratórios e aquisição de material de



consumo para manutenção da Escola; e o projeto de intercâmbio de experiências nas escolas de ensino médio e aulas de campo.

Dessa forma, em nosso espaço emerge de alguns professores em exercício a solicitação de auxílio na elaboração dos projetos para atender a esse Convênio. A questão que se colocava era: como poderíamos contribuir com os colegas sem conhecer a realidade das escolas? E, que perspectiva do uso de atividades experimentais estava sendo proposto nesses projetos?

Entendíamos que era necessária uma discussão com os colegas sobre as questões epistemológicas, filosóficas e didáticas que permeiam o uso desses recursos. Sem dúvida, não foi possível fazer uma discussão aprofundada em virtude dos prazos para entrega dos projetos, mas este se tornou um foco de interesse de nosso grupo.

Para atender a essa expectativa, procuramos, em um primeiro momento, visitar todas as escolas da rede pública estadual de ensino da cidade do Natal no Rio Grande do Norte e proceder à caracterização dos laboratórios de ensino e às necessidades/dificuldades para trabalhar atividades experimentais.

Com base nesses elementos, intencionamos propor ações mais concretas, visando contribuir na atuação dos professores nas escolas. É importante destacarmos que, desse contato, emergiram outras propostas de interação com as escolas; algumas sugeridas pelos professores das escolas visitadas, tais como cursos de extensão abordando a discussão sobre os resíduos químicos produzidos nos laboratórios escolares, principalmente aqueles contendo metais pesados, o que estamos realizando atualmente.

Outra proposta que, também, partiu dos professores, desencadeada pelo projeto citado com vistas a projetos escolares, foi a realização de uma oficina sobre o tema 'Elaboração e discussão dos projetos disciplinares e interdisciplinares'. Por fim, três desses professores colaboram com a UFRN no Subprojeto da Licenciatura em Química no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID-UFRN) com apoio do governo federal, e também frequentam atividades no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática e do grupo de estudo vinculado à linha de Pesquisa Ensino e Aprendizagem de Ciências do referido Programa.



## Situando as pesquisas sobre o uso de atividades experimentais

Entre as discussões atuais relativas à Didática das Ciências (CAMPANARIO, 2004; GIL-PÉREZ, VALDEZ-CASTRO, 1996; BARBERÁ, VALDES, 1996; SILVA, NEVES, 2006; SILVA; NÚÑEZ, 2007), podemos sinalizar que as estratégias ou formas de ensinar tradicionais ou, às vezes, chamadas de clássicas têm como base em seu fundamento duas suposições inadequadas. A primeira supõe que ensinar é uma tarefa fácil e não requer uma preparação especial. A outra é que o processo de ensino e aprendizagem se reduz à simples transmissão e recepção de conhecimentos já elaborados e, por fim que o fracasso de muitos estudantes se deve, principalmente, às suas próprias deficiências, tais como falta de estudo, de capacidade de entendimento, dentre outras.

Tais suposições são respaldadas por outros estudos desenvolvidos sobre a aprendizagem de conceitos na química (POZO; GÓMEZ-CRESPO, 1998), apontado para um consenso em relação às dificuldades e obstáculos de diferentes naturezas sobre sua compreensão pelos estudantes em distintos níveis de escolaridade.

124

Essas pesquisas revelam a importância dos atores que se encontram na ponta do processo de ensino e aprendizagem: os professores em exercício. Nós, professores, devemos ter uma formação coerente com as necessidades profissionais que iremos desempenhar, não apenas nos centros formativos, mas também na escola, já que este consiste em um espaço formativo.

Nessa linha de pensamento, podemos dizer que ainda encontramos cursos de formação de professores de ênfase conteudista, o que pode contribuir com visões distorcidas sobre o papel das atividades experimentais na formação dos estudantes na educação básica. Além disso, encontramos resistência em algumas escolas não, apenas, relativa à infraestrutura, mas também às implicações epistemológicas que o uso de atividades experimentais pode provocar no aprendizado dos estudantes, caso não seja discutida e planejada.

Alguns erros conceituais podem ser reforçados pelas atividades experimentais quando os conceitos químicos envolvidos no experimento não são objetos de reflexões teóricas e metodológicas. Por exemplo, uma atividade experimental para diferenciar transformações químicas dos fenômenos físicos pode obstaculizar o processo de aprendizagem. Em geral, esses obstáculos



estão relacionados com uma visão reducionista de que as atividades experimentais, por si só, podem promover uma panaceia na Educação Química, no qual os estudantes após a realização de tais atividades terão construído o conhecimento químico: a ideia do cientista-mirim tão criticada nas últimas décadas. (SILVA; SILVA; NÚÑEZ, 2004). Conseqüentemente, o tratamento metodológico desses conceitos, na formação do professor de química, ocupa um lugar de destaque nas reflexões sobre a base de conhecimentos na formação docente e não basta simplesmente enviar-lhes “kits” sem uma reflexão prévia dessas questões, levando-os a pensar que o uso somente desse recurso pode resolver todos os problemas do ensino de química.

As atividades experimentais assumem papel de destaque no ensino da química, embora, muitas vezes, não sejam utilizadas como ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, sendo mais usual utilizarmos com o objetivo de verificar/comprovar leis e teorias, ensinar o método científico, facilitar a aprendizagem/compreensão de conceitos e ensinar habilidades práticas ou operacionais. Esses são objetivos simplistas. Urge que essas atividades sejam planejadas de forma a considerar um contexto envolvendo objetivos a serem alcançados, relacionando-as com o conhecimento químico para favorecer um aprendizado mais efetivo.

Por outro lado, as atividades experimentais possuem algumas características próprias, por exemplo: podem ser realizadas pelos estudantes, mesmo que em diferentes níveis de execução e planejamento – implicam a utilização de procedimentos, técnicas e habilidades próprias da química; requerem cuidados de segurança na manipulação de experimentos, no manuseio de reagentes; podem, dependendo da situação, ser ou não realizados em laboratório escolar – como uma viagem de campo. Além das características destacadas, o planejamento e organização das aulas experimentais são mais complexos do que as aulas teóricas, pois requerem do professor tempo e preparação adequada.

Assim, segundo Campanario e Moya (1999), as atividades experimentais podem ser classificadas em: demonstrações práticas (o professor é quem realiza e os estudantes participam, mas não intervêm na sua realização); experimentos ilustrativos (os próprios estudantes podem realizar as experiências); experimentos descritivos (o professor não precisa acompanhar



o desenvolvimento das atividades dos estudantes) e experimentos investigativos (os estudantes terão grande atividade durante a sua execução).

## A polêmica em torno das atividades experimentais

Existe um consenso (e simplista) de que o uso de atividades experimentais, por si só, promove efeitos radicalmente positivos na aprendizagem das ciências pelos estudantes. (SILVA; NÚÑEZ, 2007). De fato, as pesquisas mostram que essas atividades apresentam algumas vantagens, tais como, promover a motivação dos estudantes; criar um ambiente favorável à aprendizagem despertando a sua curiosidade; facilitar a visualização de objetos e fenômenos conceituados e explicados pela ciência entre outros. (NEVES; SILVA, 2006).

No entanto, é importante considerar como esses “efeitos” podem ser obtidos e que critérios devem ser utilizados para a escolha dessas atividades, de forma que outras potencialidades deixam de ser exploradas e aproveitadas no processo de ensino e aprendizagem. Por outro lado, a partir de um planejamento prévio, as atividades experimentais podem alcançar finalidades, como familiarizar os estudantes com os fenômenos químicos; instigá-los a pensar, criar e testar/contrastar suas hipóteses, como também estimulá-los a se sentir mais atuantes como na realização de pequenas investigações; ilustrar um princípio químico, entre outros. Porém, a literatura sobre o uso da experimentação em química tem sinalizado uma polêmica sobre o uso desse recurso nas escolas. (GALIAZZI; ROCHA; SCHMITZ; SOUZA; GIESTA; GONÇALVES, 2004).

Esse debate, segundo esses autores, assenta-se, principalmente, em três aspectos de natureza: filosófica (a realização de atividades experimentais de forma livre ou sem uma orientação); cognitiva (a adequação ou não das atividades experimentais às habilidades dos estudantes na escola; pedagógica (o espaço físico como os laboratórios, condições dos materiais como vidrarias, reagentes e preparação dos professores).

Em nosso relato, procuramos identificar a dimensão pedagógica, buscando conhecer a realidade das escolas do ensino médio da rede pública do município de Natal com relação ao espaço físico destinado às atividades experimentais em química. Dessa caracterização, conhecer dificuldades dos professores de química em algumas dessas escolas e com esse contato,



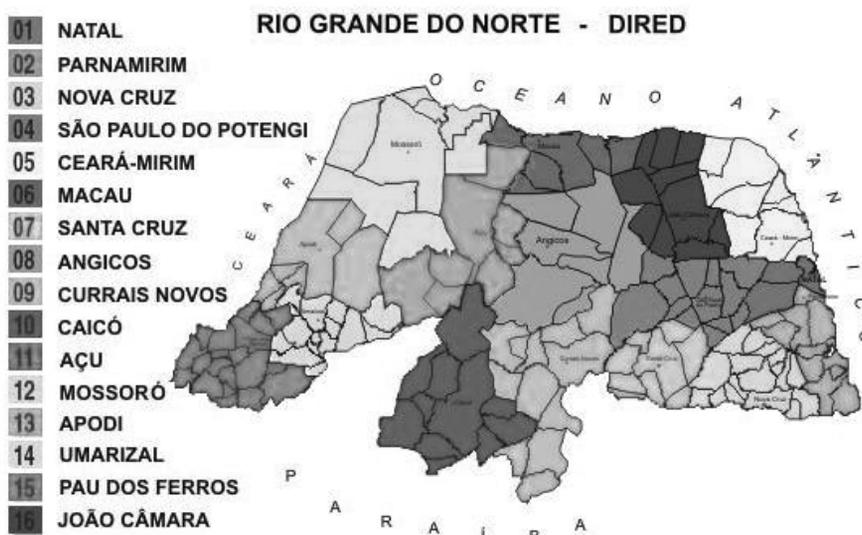
por fim, propor cursos de extensão juntamente com os colegas professores formadores e em exercício.

## Caracterização das escolas de ensino médio no município de Natal

Para conhecer a realidade das escolas quanto à existência ou não de laboratórios e de materiais para a realização de atividades experimentais em química, foi elaborado um roteiro com perguntas fechadas e abertas baseado em uma pesquisa desenvolvida no Rio Grande do Sul. (MORAES; BORGES, 1996). Essas informações foram cruzadas com as observações na escola e, em conversas informais com professores e coordenações pedagógicas triangulou os relatos com os dados coletados.

No Rio Grande do Norte, as escolas são organizadas por Diretorias de Educação do Estado (DIRED), conforme o mapa a seguir:

Mapa 1 – Distribuição das escolas no Rio Grande do Norte por DIRED



Fonte: <http://www.educacao.rn.gov.br>



O foco de nossa pesquisa era o município de Natal, no qual constam 124 escolas estaduais cadastradas na Secretaria de Educação, Cultura e Desporto do Estado do Rio Grande do Norte (SEDC-RN), sendo que algumas possuem ensino fundamental, médio e educação de jovens e adultos (EJA) e outras, apenas o ensino médio. Desse total, foram visitadas 57 escolas, mas três não prestaram as informações solicitadas. O mapa a seguir ilustra essa distribuição:

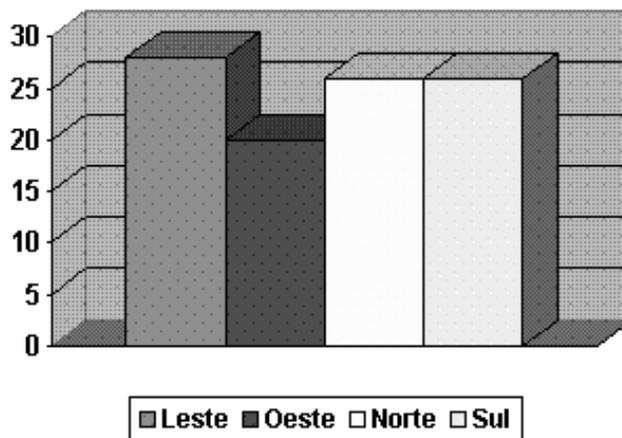
Para a realização das visitas, o grupo de pesquisa contou com a colaboração da Sub-Secretaria do Ensino Médio (SUEM) vinculada à SECD-RN que forneceu uma lista com nomes, endereços e telefones das escolas, assim como os materiais recebidos de projetos governamentais como, por exemplo, Projeto Alvorada.

As 54 escolas foram organizadas em regiões, sendo 14 escolas na zona Norte, 11 na zona Oeste, 15 na zona Leste e 14 na zona Sul da cidade de Natal. A seguir, são apresentados o mapa com a distribuição dos bairros e o gráfico com o percentual de escolas por zona:

Mapa 2 – Zonas de distribuição dos bairros no município de Natal



Gráfico 1 – Percentual de distribuição das escolas por zona



Na zona Norte, existem escolas dos bairros de: Igapó, Lagoa Azul, Nossa Senhora da Apresentação, Pajuçara, Potengi, Redinha e Salinas. Na zona Oeste, os bairros de Bom Pastor, Cidade Nova, Cidade da Esperança, Dix-sept Rosado, Felipe Camarão, Guarapes, Nordeste, Nossa Senhora de Nazaré, Planalto, Quintas. Na zona Sul, os bairros da Candelária, Capim Macio, Lagoa Nova, Neópolis, Nova Descoberta, Pitimbu, Ponta Negra. Na zona Leste, os bairros do Alecrim, Areia Preta, Bairro Vermelho, Cidade Alta, Lagoa Seca, Mãe Luiza, Petrópolis, Praia do Meio, Ribeira, Rocas, Santos Reis e Tirol.

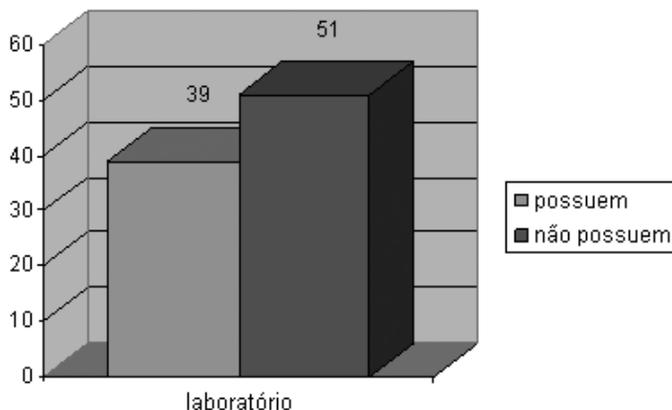
O roteiro de caracterização (Anexo) foi organizado em duas categorias: 'as condições dos laboratórios escolares' e 'a existência de materiais e equipamentos'.

Com relação à primeira categoria, procurou-se conhecer se nas escolas existia um local específico para as atividades experimentais, quer dizer, um laboratório escolar de química ou de ciências.

Das 54 escolas visitadas, 21 possuem laboratório escolar (39%) e destas, 9 encontram-se na zona Sul (gráfico 2). Desses laboratórios, 9 são de química, sendo que 5 estão na zona Sul.



Gráfico 2 – Existência de espaço físico (laboratório) nas escolas em Natal



130

Um dado interessante foi com relação à realização ou não de atividades experimentais. Das 21 escolas que possuem um espaço físico próprio – o laboratório escolar – apenas 8 o utilizam. Nesses laboratórios escolares, a capacidade variava entre 15 a 20 estudantes durante a atividade.

Por outro lado, 15 escolas não possuem o laboratório, mas fazem atividades experimentais em sala de aula, biblioteca ou pátio. Quer dizer, mais da metade dos professores das escolas (57%) não desenvolvem atividades experimentais (mesmo aqueles que possuem um espaço físico próprio).

Durante a visita, ao indagarmos o motivo da não realização dessas atividades, obtivemos as seguintes colocações organizadas na tabela a seguir:

Pelos dados na tabela a seguir, podemos inferir que o aspecto mais citado refere-se ao de natureza pedagógica, especialmente o espaço físico, material e a incorporação de um horário para esse trabalho que, em geral, não é considerado na carga horária do docente.

Com relação à segunda categoria 'a existência de materiais e equipamentos' nos laboratórios escolares, procurou-se conhecer as condições gerais do espaço físico – que em geral, são comuns em algumas atividades experimentais em química, entre eles, a existência de pontos de água, fonte de calor e energia elétrica; a existência de estrutura para armazenamento e organização das vidrarias de laboratório de química; outros recursos auxiliares – tais



como quadro branco ou de giz – como ferramentas para auxiliar o trabalho do professor e, por fim, com relação às questões de segurança tais como extintores ou kits de primeiros socorros.

Tabela 1 – Motivos citados para a não realização das atividades experimentais de química

| Motivo citado                             | n° de citações | frequência (%) |
|---|----------------|----------------|
| Falta de espaço físico (laboratório)      | 15             | 37,5%          |
| Falta de material (vidrarias e reagentes) | 14             | 35%            |
| Professor em fase de adaptação            | 4              | 10%            |
| Não há professor de química               | 3              | 7,5%           |
| Falta de horário para o professor         | 2              | 5%             |
| Alta rotatividade de bolsistas            | 1              | 2,5%           |
| Falta de apoio da gestão escolar          | 1              | 2,5%           |
| Total de citações                         | 40             | 100%           |

Assim, das 21 escolas que possuem laboratório, 9 possuem armários e nenhuma dessas escolas é da zona Norte; 11 possuem quadro de giz ou quadro branco. Somente uma escola possui extintor de incêndio no laboratório escolar e nenhuma tinha um kit de primeiros socorros. Cabe destacar que observamos extintores nos corredores da maioria das escolas visitadas.

Já o armazenamento dos reagentes químicos é de fundamental importância, por ter que considerar tanto a segurança dos estudantes como também os cuidados ambientais. Dessa forma, 14 escolas guardam os reagentes químicos no laboratório escolar e 8 armazenam em locais distintos como almoxarifado ou depósitos, sala de professores, biblioteca e sala de vídeo.

Um dado interessante, e que não fazia parte do foco dessa pesquisa, foi relativo à origem dos reagentes. A maioria das 54 escolas recebeu reagentes de diferentes projetos: governamentais, de universidades, grupos de pesquisa etc. Entre os materiais recebidos, segundo a SUEM-RN, foram encaminhados entre 2007 e 2008 um total de 115 “kits de ciências” para as escolas de todo o Estado. Esses kits continham elementos básicos, entre



eles, algumas vidrarias tais como béqueres, bastão de vidro, provetas, erlenmeyer, termômetros etc.; havia, também, reagentes variados; uma régua e um compasso ambos de madeira, e um esqueleto. As escolas que não possuíam laboratório escolar armazenavam esses kits em pequenas caixas de madeira em locais bem diversificados, desde a sala dos professores até a sala da direção da escola. Tais kits foram encaminhados na perspectiva da realização de pequenos experimentos, não só de química como também para as disciplinas de biologia e física. Por outro lado, as maneiras de organização desse material, segundo relatos informais de professores e diretores que nos receberam, sinalizaram que, na maioria das escolas, não eram utilizados.

Outro ponto, como já assinalado, é que, no mesmo período em que aconteceu a pesquisa, foram publicados dois editais pelo governo do Estado do RN, sendo um para equipar e adequar laboratórios escolares na escola pública e o outro destinado às viagens de campo. Em virtude disso, muitos professores nos procuravam para prestar assessoria na elaboração de projetos visando atender a esses editais. A partir da solicitação dos dados obtidos, com base na caracterização dos laboratórios escolares e das solicitações (informais) em conversa com professores, coordenações pedagógicas e diretores surgiu a ideia da elaboração de cursos de extensão no intuito de auxiliar na adequação do espaço físico da escola e na aplicação dos recursos recebidos pelos projetos citados.

132

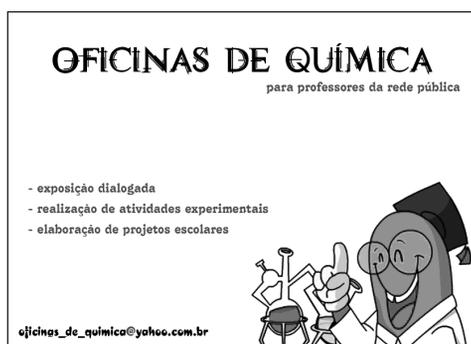
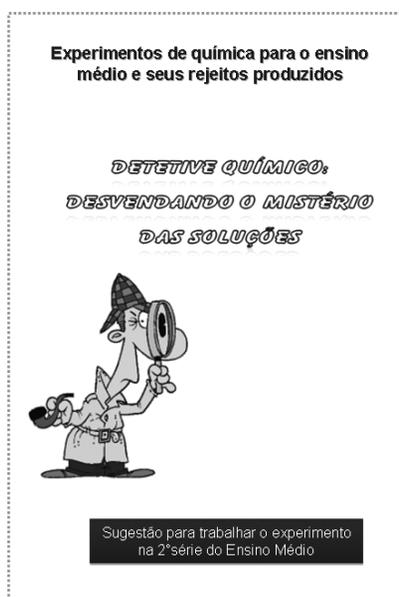
## **As escolas visitadas e os cursos de extensão sobre atividades experimentais**

Uma das primeiras ações foi apresentar os dados obtidos e planejar cursos de extensão – que variavam de 10 a 20 horas – para professores de química da rede pública com relação à utilização de atividades experimentais. Nesse sentido, o apoio e a colaboração da equipe<sup>3</sup> da SUEM-RN na divulgação foi de fundamental importância. Foram utilizados para divulgação cartazes, folhetos e folders. Alguns cartazes são apresentados a seguir:

As cartilhas e as atividades na oficina foram desenvolvidas conjuntamente com alguns licenciandos em química da UFRN, que participavam das discussões nesse espaço. Para a elaboração, inicialmente, foram feitos levantamentos de atividades experimentais em livros didáticos, manuais e revistas



especializadas. Entre eles, algumas revistas eletrônicas (tais como *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*; *Revista Eureka*; *Revista Química Nova na Escola* entre outras) e sítios na internet como Educação química e o Laboratório de pesquisa em educação química e tecnologias educativas (LAPEQ), ambos do Instituto de Química da USP; Grupo Tchê Química, Portal dos Professores da UFSCar, Domínio Público do Ministério de Educação e Cultura (MEC), *Asociación Española de Profesores e Investigadores em Didáctica de las Ciencias Experimentales* (APICE); *Chemkeys*; *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias* (RIEC) e outros. Outro ponto considerado, nessa seleção, foi a relação dos materiais (reagentes e vidrarias) existentes nos kits recebidos pelas escolas.



Cartaz de divulgação do curso de extensão

Cartilha para o Detetive Químico

133

Desse levantamento, foi elaborado um banco de dados contendo 130 experimentos. Esse material está gravado em CD, sendo disponibilizadas cópias para licenciandos e professores, quando solicitam. A partir do banco de dados, foram selecionados experimentos, testando-os e adequando-os com materiais de baixo custo e de baixa periculosidade.

Ao final da adequação, foram elaboradas 29 cartilhas para as três séries do ensino médio. Esse material foi utilizado nos cursos de extensão para



os professores de química da rede pública de ensino, levando-se em conta o objetivo da atividade, os conteúdos conceituais e procedimentais, procedimento experimental, cuidados de segurança, rejeitos químicos, sugestões para atividades futuras e referências. Os experimentos estavam, assim, divididos:

**1ª série:** Indicadores naturais na titulação ácido-base; a condutividade de compostos iônicos e moleculares; o efeito tampão em produtos do cotidiano; estudo dos gases; determinação do ponto de fusão do para-diclorobenzeno; identificando contaminantes no leite; simulando a chuva ácida; ensaio da chama: o modelo atômico de Bohr; reações químicas: o perigo dos metais pesados; colorindo com vegetais; estudando o fenômeno da fluorescência.

**2ª série:** Influência da temperatura no equilíbrio de uma reação; o efeito do íon comum e o equilíbrio de ionização em ácidos; o efeito do íon comum e o equilíbrio de ionização em bases; o efeito da concentração no equilíbrio químico de uma reação; o estudo do calor da reação de neutralização; decomposição da água oxigenada; a influência da temperatura na solubilidade de um sal (NaCl); testando a acidez do vinagre; detetive químico: usando a solubilidade de sais para descobrir o conteúdo de soluções incolores; estabelecendo a relação ideal entre as quantidades de nitrato de chumbo (II) e iodeto de potássio para a formação de iodeto de chumbo (II).

**3ª série:** Obtenção de sabão com materiais alternativos: uma sugestão de reciclagem; identificação de vitamina C em diferentes sucos; diferenciando as ligações duplas e compostos orgânicos: o teste de Bayer; identificação de açúcares em produtos do cotidiano: uso e preparação do reagente de Benedict.

Além das cartilhas com os experimentos, também foram elaborados e apresentados folhetos informativos sobre: 'Tratamento de rejeitos químicos: informações preliminares'; 'Informativo sobre descarte de rejeitos químicos'; 'experimentação no ensino de química' e 'Projetos na escola'.

Foi elaborado também, um pequeno vídeo de 16 minutos e 59 segundos com 2 etapas: uma sobre experimentos relacionados ao teor de álcool na gasolina e outro para reconhecer indicadores de polaridade. Esse material também foi utilizado nos cursos de extensão para professores da rede pública e para licenciandos em Química da UFRN.



O folder para a divulgação do curso de extensão 'Tópicos de Ensino de Química' foi distribuído nas escolas da rede pública do Estado do RN para professores de química, no Departamento de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e para os estudantes do curso de Licenciatura em Química. Além desses locais, também ficou disponível na página do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM) da UFRN. No referido material de divulgação, continham informações sobre como efetuar a inscrição, os objetivos, as atividades, os temas a serem abordados, o cronograma e o referido horário, número de vagas, a carga horária, telefones e e-mails de contato.

Apesar da divulgação ter sido direcionada para os professores em exercício nas escolas públicas, muitos licenciandos tomaram conhecimento, mostrando-se interessados pelas atividades, e assim se inscrevendo nas outras edições, acarretando um aumento no número de inscritos. Tal aumento sinalizou a carência desses tipos de atividades em nosso estado, que possuem o intuito de ajudar os professores nas suas práticas em sala de aula, mostrando também as dificuldades das agências formadoras em não conseguir atender à grande demanda de formação continuada de professores.

Aconteceram dois cursos de extensão, em 2007, e dois, em 2008, contando com a participação de 37 professores de química que atuavam na escola<sup>4</sup>. Os objetivos do curso eram de socializar problemas relativos à aprendizagem de química na escola no que se refere à utilização de atividades experimentais e ao trabalho com atividades interdisciplinares (os projetos na escola); além de discutir a relação entre os modelos de ensino e as atividades elaboradas no ensino médio.

No curso, foram destacados os objetivos e a importância da utilização das atividades experimentais como ferramenta para o trabalho do professor, as vantagens e polêmicas que envolvem o uso da experimentação na escola. Paralelamente, de maneira informal e, por meio de uma conversa inicial, procuramos conhecer opiniões dos participantes sobre o papel das atividades experimentais no ensino de química, quando e como utilizá-las, os critérios que utilizavam para escolher um experimento (e onde buscavam) e as principais dificuldades para sua realização. O interesse por essas perguntas era no sentido de nos orientar nos próximos cursos e encontros, além de subsidiar nossa discussão com relação ao conhecimento deles sobre o tema. Posteriormente, durante os cursos, discutíamos a tipologia, as características e as vantagens



das atividades experimentais. Além disso, foram apresentadas outras propostas tais como a atividade para discutir a elaboração de modelos na Ciência e softwares educativos em química ambiental que utiliza resolução de problemas. As fotos a seguir ilustram essas atividades.

Foto 1 – Atividade para discutir a elaboração de modelos



136

Além dessas atividades, houve experimentos, que foram discutidos antes, durante e após a sua execução. Os participantes (professores em exercício e licenciandos) falavam sobre os possíveis conteúdos químicos abordados, como poderíamos trabalhar a atividade na escola, como melhorá-la e as sugestões para adequá-la a cada realidade, se havia dificuldades na sua realização e sugeriam outros sobre os mesmos temas. Um ponto de destaque, nessas atividades, foi a interação entre professores em exercício e licenciandos, num contínuo de diálogo e parceria. A foto a seguir ilustra uma dessas atividades.

Foto 2 – Apresentação do software sobre Educação Ambiental, “Carbópolis”



Foto 3 – Realização do experimento de decomposição da água oxigenada





Por se tratar de um processo dinâmico, a reflexão sobre as discussões que ocorreram, nesses cursos, ainda está em andamento.

## Alguns elementos para reflexão

Nesse relato, procuramos situar uma primeira aproximação referente ao que se propôs inicialmente, que foi a caracterização da estrutura física dos laboratórios escolares das escolas da rede pública na cidade de Natal, que, por sua vez, pode ser inferida como uma das dificuldades encontradas para as atividades experimentais.

Ao analisar esses dados à luz da literatura, podemos sinalizar que se referem a fatores de natureza pedagógica como o espaço físico (os laboratórios escolares), as condições dos materiais (vidrarias e reagentes) e o planejamento da carga horária docente.

A partir dessa caracterização, o envolvimento e observação dos resultados encontrados nos sinalizavam a necessidade de se pensar ações voltadas para o trabalho do professor de química na escola da rede pública.

Por outro lado, a pesquisa constituía também em um elemento formativo para a equipe de licenciandos em química que participou desse trabalho. A troca de experiências e informações do futuro campo de trabalho suscitava e, ainda suscita inquietações para os futuros professores. Tal constatação pode sinalizar como uma potencialidade de se trabalhar na perspectiva da rede triádica entre 'professor formador-licenciando-professor em exercício'. (ZANON; SCHNETZLER, 2001; ZANON, 2003).

Entendemos a importância de se pensar a formação inicial, mas não se pode deixar de considerar o papel social da UFRN – uma das agências formadora no Estado – em contribuir com a melhoria do ensino público. Dessa forma, propõe-se, como continuidade desse trabalho, identificar as dificuldades de natureza epistemológica dos professores com relação à utilização de atividades experimentais, visto que não bastam ações isoladas e cursos pontuais, como os que foram propostos aqui, sem chegar a uma contribuição efetiva de ter uma “linha direta” de conexão entre a universidade e a escola.

Desse diálogo profícuo expresso no discurso dos colegas em exercício, foram sinalizadas as exigências implícitas e, ora explícitas, nas instituições escolares para a realização de atividades que venham a “motivar” os estudantes.



Talvez parte dessa panaceia esteja indiretamente reforçada por entendimentos parciais das orientações propostas nos documentos legais.

## Notas

- 1 O artigo é parte do relato do projeto de pesquisa 'Estudo e Sistematização de atividades experimentais em escolas da rede pública de ensino do nível médio em Natal'. Foi desenvolvido com apoio do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECNM), da Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), da agência FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), da Fundação Vitae, do CNPq. A pesquisa é vinculada a outro projeto de pesquisa "Criação de Espaços Multidisciplinares para capacitação de professores de Ciências Naturais e Matemática (CEMEM-RN)".
- 2 Este trabalho teve a grata colaboração de uma equipe formada por bolsistas de iniciação científica e do Programa de Educação Tutorial (PET) entre eles, Lívia Cristina dos Santos (IC/PET); Melquesedeque da Silva Freire (PIBIC/Propesq); Ana Paula Gonçalo Campos (IC/PET); Jéssica Horacina Bezerra (IC/PET); Márcia Cristiane Eloi Silva Ataíde (Apoio técnico/CNPq) e André Cunha (Apoio técnico/CNPq), sem eles a coleta de dados e realização das atividades não seria realizada com este êxito.
- 3 Particularmente agradecemos a colaboração das professoras Geneci Cavalcante Moura de Medeiros, Denise Domingos e Elizabeth Jácome por todo o apoio que nos deram.
- 4 Optamos no termo 'professores que atuavam na escola' em função de entender que alguns professores eram estagiários e não haviam concluído o curso de licenciatura e, portanto, ainda não eram licenciados professores.

## Referências

BARBERÁ, Oscar; VALDÉS, Pablo Castro. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

MORAES, Roque; BORGES, Regina (Org.) **Materiais para o ensino de ciências do 1º grau**. Porto Alegre: CECIRS, 1996.

CAMPANARIO, Juan Miguel. **La enseñanza de las ciencias en preguntas e respuestas**. Disponível em: <<http://www2.uah.es/jmc/>>. Acesso em: 20 fev. 2004.

CAMPANARIO, Juan Miguel; MOYA, Aida. ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 17, p. 179-192, 1999.

GALIAZZI, Maria do Carmo; ROCHA, Jusseli Maria de Barros; SCHMITZ, Luiz Carlos; SOUZA, Moacir Langoni; GIESTA, Sergio; GONÇALVES, Fabio Peres. Objetivos das



atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIL-PEREZ, Daniel; VALDEZ-CASTRO, Pablo. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo educativo. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GONZALES, Eduardo ¿Qué hay que renovar en los trabajos prácticos? **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 10, n. 2, p. 206-211, 1992.

POZO, Juan Miguel; GOMÉZ-CRESPO, Miguel Angel. **Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico**. Madri: Morata, 1998.

SILVA, Márcia Gorette Lima; NEVES, Luiz Seixas. A incorporação das atividades experimentais no currículo da educação básica: analisando alguns aspectos. In: SILVA, Márcia Gorette Lima; NEVES, Luiz Seixas (Org.). **Instrumentação para o ensino de química I**. Natal: EDUFRN, 2006.

\_\_\_\_\_. Atividades experimentais no ensino de química: características e objetivos. In: SILVA, Márcia Gorette Lima; NEVES, Luiz Seixas (Org.). **Instrumentação para o ensino de química I**. Natal: EDUFRN, 2006.

140

SILVA, Márcia Gorette Lima; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Organizando o trabalho prático na aprendizagem. In: SILVA, Márcia Gorette Lima; NUÑEZ, Isauro Beltrán (Org.). **Instrumentação para o ensino de química II**. Natal: EDUFRN, 2007.

SILVA, Márcia Gorette Lima; SILVA, Antonia Francimar; NÚÑEZ, Isauro Beltrán. Dos modelos de mudança conceitual à aprendizagem como pesquisa orientada. In: NÚÑEZ; Isauro Beltrán; RAMALHO, Betania Leite (Org.). **Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências naturais e da matemática: o novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004. p. 226-244.

ZANON, Lenir Basso; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Interações triádicas de licenciandos, professores de escolas e formadores na licenciatura de química/ciências. **Enseñanza de las ciencias**. Barcelona: UAB, 2001. p. 413-414. (Número especial, Tomo 1).

ZANON, Lenir Basso. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de química**. 2003. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo, 2003.



Profa. Dra. Márcia Gorette Lima da Silva  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte | Natal  
Departamento de Química  
Grupo de Pesquisa Ensino de Ciências e Cultura  
E-mail | marciaglsilva@yahoo.com.br

Profa. Dra. Marcia Teixeira Barroso  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte | Natal  
Departamento de Química  
Coordenadora do Projeto CEMEM-RN/  
FINEP | Edital Ciência de Todos-2005  
E-mail | teixbar@ig.com.br

Recebido 14 set. 2009

Aceito 25 nov. 2009



## Anexo

**Bolsistas responsáveis pela visita:** \_\_\_\_\_

**Informações da escola:**

Nome da escola: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Nome do diretor (responsável): \_\_\_\_\_

Telefone: \_\_\_\_\_

Professor(es) de química: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Telefone(s): \_\_\_\_\_

Série: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_

**Condições dos laboratórios e existências de materiais e equipamentos**

1) A escola possui laboratórios? ( ) Sim. ( ) Não

2) São realizadas aulas práticas de química na escola? ( ) Sim. ( ) Não

a) Onde? ( ) Laboratório ( ) Sala de aula ( ) Pátio

( ) Outros (especificar): \_\_\_\_\_

b) Caso negativo, porque não estão sendo realizadas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Marque as demais questões apenas se a escola possuir laboratório**

3) Há algum específico de química? ( ) Sim. ( ) Não

4) Número de alunos que podem trabalhar simultaneamente no laboratório: \_\_\_\_\_

5) O laboratório possui:

a) bancadas ou mesas ( ) não ( ) sim. Se afirmativo, especifique o número em relação a

cada tipo indicado a seguir: ( ) laterais ( ) centrais ( ) de parede

( ) madeira ( ) fórmica ( ) concreto

( ) outros (especificar): \_\_\_\_\_



b) instalação de água

Sim  Não Se afirmativo quantas torneiras, tanques e pias?

torneiras  tanques  pias

c) armários  Sim  Não. Especifique o número que tem de cada tipo indicado

fórmica  concreto  madeira  metal  outros \_\_\_\_\_

d) extintor de incêndio no laboratório

Sim  Não Se afirmativo qual é o tipo de extintor? \_\_\_\_\_

e) quadro  Sim  Não Se afirmativo qual é o tipo? \_\_\_\_\_

f) tomadas elétricas \_\_\_\_\_

g) instalação de gás ou outra fonte de calor

Sim  Não Se afirmativo, quantos e de que tipo

Bico de Bunsen  Lâmparina  Fogareiro  Fixo

Móvel  Outros \_\_\_\_\_

6) Os reagentes e materiais são armazenados

no laboratório  na cozinha

na sala dos professores  na sala da direção

em outro local \_\_\_\_\_

Assinale ao lado de cada material se este está disponível no laboratório da escola e a quantidade ou volume existente. Se forem usados nas aulas práticas de química qualquer outro material que não esteja na relação aqui apresentada, registre-o em uma folha anexa.



7) Leia a lista abaixo e assinale a existência ou não de cada material

| Reagentes, vidrarias e outros materiais | Existência      |
|---|-----------------|
| Acetona                                 | ( ) Sim ( ) Não |
| Acido acético (etanóico)                | ( ) Sim ( ) Não |
| Acido clorídrico (muriático)            | ( ) Sim ( ) Não |
| Acido nítrico                           | ( ) Sim ( ) Não |
| Acido sulfúrico                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Água de cal                             | ( ) Sim ( ) Não |
| Água destilada                          | ( ) Sim ( ) Não |
| Água oxigenada (peróxido de hidrogênio) | ( ) Sim ( ) Não |
| Alcool comum (etanol)                   | ( ) Sim ( ) Não |
| Benzeno                                 | ( ) Sim ( ) Não |
| Cloreto de sódio (sal comum)            | ( ) Sim ( ) Não |
| Bicarbonato de sódio                    | ( ) Sim ( ) Não |
| Carbonato de sódio                      | ( ) Sim ( ) Não |
| Éter etílico                            | ( ) Sim ( ) Não |
| Hidróxido de amônio                     | ( ) Sim ( ) Não |
| Hidróxido de cálcio                     | ( ) Sim ( ) Não |
| Hidróxido de sódio (soda cáustica)      | ( ) Sim ( ) Não |
| Nitrato de prata                        | ( ) Sim ( ) Não |
| Sulfato de cobre                        | ( ) Sim ( ) Não |
| Iodo                                    | ( ) Sim ( ) Não |
| Ferro (raspas ou pedaço)                | ( ) Sim ( ) Não |
| Chumbo sólido                           | ( ) Sim ( ) Não |
| Alumínio chapa/grãos                    | ( ) Sim ( ) Não |
| Cobre metálico                          | ( ) Sim ( ) Não |
| Cronômetro                              | ( ) Sim ( ) Não |
| Béquer                                  | ( ) Sim ( ) Não |
| Balão                                   | ( ) Sim ( ) Não |
| Bastão de vidro                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Balança analítica                       | ( ) Sim ( ) Não |
| Erlenmeyer                              | ( ) Sim ( ) Não |
| Esferas de vidro                        | ( ) Sim ( ) Não |
| Estante p/ tubos de ensaio              | ( ) Sim ( ) Não |
| Estufa elétrica                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Lamparina a álcool                      | ( ) Sim ( ) Não |
| Pinça de madeira                        | ( ) Sim ( ) Não |
| Pipeta graduada                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Placa de Petri                          | ( ) Sim ( ) Não |
| Proveta                                 | ( ) Sim ( ) Não |
| Suporte universal                       | ( ) Sim ( ) Não |
| Garra ou argola                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Tela de amianto                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Termômetro químico                      | ( ) Sim ( ) Não |
| Tripé de ferro                          | ( ) Sim ( ) Não |
| Tubos de ensaio                         | ( ) Sim ( ) Não |
| Vidro de relógio                        | ( ) Sim ( ) Não |



Outros materiais, vidrarias, reagentes não previstos:

---

---

---