

Como anda o ensino de química? Avaliação da prática pedagógica nas escolas públicas de João Pessoa.

Claudia de F. Braga (PQ)*, Maria Gardênnia da Fonseca (PQ), Maria das Graças A. Brasilino (PQ), Jozemar P. dos Santos (PQ),

Universidade Federal da Paraíba, Departamento de Química/CCEN. e-mail: mgardennia@quimica.ufpb.br

Palavras Chave: *Ensino de Química, Avaliação, Escola Pública*

Introdução

Desde a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional¹, uma mudança significativa vem se desencadeando na direção de fazer um ensino voltado para formar o cidadão. Ensinar para cidadania significa adotar uma nova maneira de encarar a educação, pois dentro desse novo paradigma se propõe uma intermediação do processo de ensino-aprendizagem, utilizando atividades onde o aluno participe ativamente, com novos conteúdos e metodologias, visando contribuir para a formação de uma sociedade democrática.

Dentro desse contexto, a construção da cidadania se refere à participação consciente e deliberada dos indivíduos na sociedade.² Para isso, é necessário que o cidadão disponha de informações, dentre elas aquelas oriundas do conhecimento químico relacionadas aos avanços tecnológicos. A função do ensino de química deve ser o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões, por isso faz-se necessário vincular o conteúdo de trabalho, com o contexto social em que o aluno está inserido. Ensinar para cidadania significa adotar uma nova maneira de encarar a educação, pois dentro desse novo paradigma se propõe uma nova maneira de intermediação do processo de ensino-aprendizagem, utilizando atividades onde o aluno participe ativamente, com novos conteúdos e metodologias, visando contribuir para a formação de uma sociedade democrática. A relação entre o ensino de química e a formação da cidadania, portanto, está vinculada aos fins da educação básica.

A educação para cidadania está expressa tanto na Constituição Brasileira como na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que se volta a uma prática democrática que possibilita cidadãos ativos capazes de enfrentar a sociedade cada vez mais avançada em suas tecnologias.

A educação é o processo pelo qual a sociedade forma seus membros à sua imagem em função dos seus interesses. Por consequência, a Educação é a formação do homem pela sociedade. Ou seja, o processo pelo qual a sociedade atua constantemente sobre o desenvolvimento do ser humano no intento de

integrá-lo no modo de ser social vigente e de conduzi-lo a aceitar e buscar fins coletivos.³

As teorias da Psicologia de Piaget e Vigotsky explicam a interdisciplinaridade e a contextualização. Esta interdisciplinaridade exigida na esfera pedagógica educacional se refere à formação do homem, mas o homem só pode ser efetivamente formado como humano, se for formado como cidadão.

O desafio que é apresentado à educação a fim de que contribua para a formação de pessoas capazes de se defrontarem com os problemas de seu ambiente cultural e natural, consiste em que se apresente como uma educativa dinâmica e dialética, visando desenvolver uma consciência da realidade humana e social da qual a escola faz parte, uma perspectiva globalizadora.⁴

Esta ação pode ser a interdisciplinaridade no contexto da sala de aula, onde é necessária a integração de vários conhecimentos, não apenas no nível teórico, mas através de uma prática, visando uma transformação. A contextualização é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo, evocando áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, mobiliza competências cognitivas já adquiridas, deve-se desenvolver todos os potenciais dos alunos, além do conhecimento intelectual, raciocínio lógico, verbal, intuitivo e imaginativo, aproveitando sempre os seus pontos fortes. Como disse Paulo Freire "... a intuição faz parte da natureza do processo do fazer e do pensar criticamente".⁵

Dentro dessa perspectiva, as melhores estratégias do ensino são aquelas que desenvolvem a participação ou a capacidade de tomada de decisão. Nessa visão mais ampla da educação, inúmeras têm sido as discussões e sugestões visando uma modificação do ensino de química nas escolas de ensino fundamental.^{6,7,8}

Assim a proposta principal desse trabalho é diagnosticar como vem sendo trabalhado o ensino de Química nas escolas públicas de João Pessoa na direção de formação para a cidadania tomando as sugestões dos PCNs.⁹

Resultados e Discussão

Nesta pesquisa foi diagnosticado como vem sendo trabalhado o ensino de química, nas Escolas Públicas de João Pessoa, segundo a proposta de educação para o exercício da cidadania frente a propostas como química e cotidiano, contextualização, história da química e experimentação. Para isto fizemos uma avaliação geral tanto das escolas quanto da prática pedagógica, dessa direção algumas ações foram desenvolvidas conforme descrição abaixo.

Universo da pesquisa

O universo da pesquisa foi constituído das escolas públicas estaduais de João Pessoa que mantém o ensino médio.

Processo de Amostragem

A amostra das escolas foi constituída de 18 escolas de um total de 28 escolas. Esse valor corresponde a uma fração de amostragem de 64,3% das escolas públicas estaduais com ensino médio. Para cada escola selecionada, todos os professores que lecionam a disciplina de química foram selecionados para entrevista.

Instrumentos da Pesquisa

Considerando que a proposta desse estudo pretendia apresentar a atuação pedagógica dos professores, foram instrumentos de pesquisa dois questionários que foram aplicados aos professores e à escola. Deve-se ressaltar que para manter a identidade dos professores resguardada, nas folhas de entrevistas não foi pedida a sua identificação.

Procedimentos metodológicos

Para a coleta e análise dos dados foram desenvolvidos os seguintes procedimentos metodológicos:

1. Elaboração, validação e pré-teste do instrumento de pesquisa.

Primeiramente foram feitos contatos com a escola via telefone para marcar um horário para visita. E posteriormente foram realizadas as visitas, durante quase seis meses, para entrega dos questionários e realização das entrevistas com os professores.

2. Tabulação e análise dos dados colhidos através do instrumento

Inicialmente foi construído um banco de dados utilizando o programa Access da Microsoft. Em seguida, esses dados foram transferidos para o pacote estatístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Procedeu-se a análise exploratória

dos dados das escolas e dos professores, com a construção de tabelas simples de frequências, e/ou gráficos estatísticos e resumo de medidas descritivas.

A partir dos questionários respondidos foi construído um banco de dados computacional, sendo realizado análise estatística (quantitativa e qualitativa) de forma que ao final desse plano tivemos informações sobre como está sendo a prática docente em química e os resultados desta prática, tomando como eixo o ensino para formação da cidadania, conforme as sugestões dos vários grupos de pesquisa em educação em química no Brasil.

Análise dos dados das escolas

Em João Pessoa, existem 28 escolas de ensino médio, deste total apenas dezoito participaram da pesquisa. Por outro lado, como a pesquisa se deu em período eleitoral, isto influenciou para que algumas escolas se recusassem na entrega do questionário, achando que se tratava de um trabalho com fins políticos. Desse modo dentro do universo de escolas pesquisadas, apenas doze retornaram a informação quanto ao número de matrículas. Desse total, observou-se que o número de matrículas é heterogêneo indo da faixa de 500 até 2600. O número de turmas variam entre 4 e 42, dependendo do tamanho da escola sendo o número médio de alunos por sala entre 40 e 50.

Infra-estrutura das escolas

Do total de dezoito escolas entrevistadas, quase metade possui quadra poliesportiva e auditório. Todas possuem biblioteca e 83,3% ambiente para professores. Desse total, apenas 33% declara possuir locais para refeições.

Um destaque é a falta de laboratórios nas escolas, do total entrevistado metade delas declarou não possuí-los, sendo a outra metade dividida em várias categorias de laboratório, conforme se observa na tabela 1.

Um aspecto importante é a existência de escolas com um número razoável de laboratórios de química, no entanto constatou-se a precariedade do funcionamento dos mesmos, apesar de haver vidrarias e reagentes. O que indica a falta de interesse ou dificuldade de pessoal para utilização adequada destes ambientes de ensino.

Tabela 1 – Infra-estrutura nas Escolas Estaduais de Ensino Médio em João Pessoa*

Infra-estrutura	Ocorrências nas Escolas
-----------------	-------------------------

	n**	%
Local de prática desportiva		
Ginásio	5	27,8
Quadra	8	44,4
Outros	5	27,8
Bibliotecas		
Sim	18	100,0
Não	-	
Laboratórios (*)		
Química	6	66,7
Física	5	55,6
Biologia	7	77,8
Ciências	5	55,6
Informática	4	44,4
(*) Nº válido de escolas (9)		
Auditório		
Sim	10	55,6
Não	8	44,4
Refeitório		
Sim	6	33,3
Não	12	66,7
Ambiente de Professores		
Sim	15	83,3
Não	3	16,7
Total de escolas	18	100,0

*dados referentes ao ano 2004, ** n é o número de escolas

Prática pedagógica na escola

Uma das questões mais importantes que tem merecido atenção especial tem sido o projeto político pedagógico das escolas. Como apresentado na tabela 2, foi verificado que pouco mais da metade das escolas adotam o projeto político em rede, ou seja, aquele sugerido pela Secretaria da Educação Estadual. Por outro lado, o restante de escolas 44,4% diz ter o projeto político pedagógico próprio, na maioria dos casos, em fase de elaboração.

Tabela 2. Proposta Pedagógica para o Ensino Médio nas Escolas Estaduais de João Pessoa*

PROPOSTA PEDAGÓGICA	n**	%
Projeto político em rede		
Existente	10	55,6
Não Existente	8	44,4
Projeto político específico		
Existente	8	44,4
Não Existente	10	55,6
Total de Escola	18	100

*dados referentes ao ano 2004, ** n é o número de escolas

Um outro aspecto ligado a prática pedagógica diz respeito ao uso e aquisição do livro didático. A maior parte das escolas (66,7%) diz adquirir a bibliografia junto ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), conforme descrito na tabela 3. Esses dados se alteraram quando se consideraram apenas as escolas que responderam.

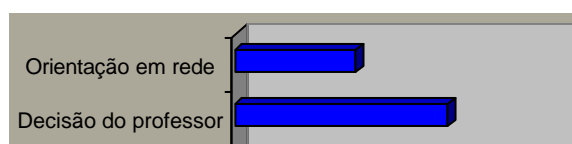
Tabela 3. Aquisição de Livro Didático para o Ensino Médio nas Escolas de João Pessoa.*

Livro Didático	Escolas	
	n	%
FNDE	12	66,7 (75,0 ⁺)
Escola	2	11,1 (12,5)
Professor	2	11,1 (12,5)
Não informado	2	11,1 (-)
Total de Escolas	18	100,0

*dados referentes ao ano 2004, **n é o número de escolas, + dados em azul desconsidera duas escolas que não informaram

Avaliação do rendimento escolar

No que se refere à avaliação do rendimento escolar, a maioria opta pela a orientação da escola. A orientação em rede tem pouca aderência das instituições, podendo ainda deixar a cargo da decisão do professor. Estes resultados estão indicados na Fig.1. Existem alguns casos em que um mesma escola segue mais de uma orientação.



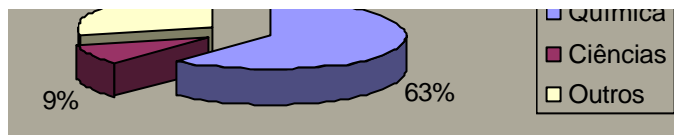


Figura 1. Dados de avaliações no ensino médio em escolas estaduais de ensino médio em João Pessoa.

Análise dos dados referentes à prática docente

Conforme já foi citado anteriormente, apesar de ter-se visitado quase todas as escolas apenas um total de dezoito escolas responderam ao instrumento. O mesmo ocorreu com os professores. Nesse caso, do total de escolas apenas dezesseis enviaram dados referentes aos professores. Foi observado que em muitas, nem todos os professores se dispuseram a colaborar, havendo casos inclusive de apenas um professor responder ao questionário com presteza. Por outro lado, observamos que havia um grande número de professores temporários, esses foram excluídos por orientação dos próprios diretores das escolas.

Formação acadêmica dos docentes

A questão de formação acadêmica foi avaliada quanto aos cursos de graduação e pós-graduação dos docentes.

Foi constatado que apenas 46,9% dos professores possuem licenciatura plena em química, conforme os dados apresentados na Tabela 4. Levando-se em consideração outros cursos na área de química como bacharelado e química industrial, o percentual passa a aproximadamente 63,0%, o que parece ser razoável, mas não satisfatório, visto que a formação pedagógica é indispensável para os que trabalham na área de ensino. O mais agravante é que 28,0% (Fig.2) dos professores têm formação diversificada, como em odontologia, fisioterapia, engenharia de alimentos e educação física.

Tabela 4. Formação Acadêmica dos Professores das Escolas Estaduais de Ensino de Médio de João Pessoa.

Formação acadêmica	%*
Ensino Médio	3,1
Licenciatura em Ciências	9,4
Licenciatura Plena em Química	46,9
Bacharelado em Química	3,1
Bacharelado em Química Industrial	12,5
Outros	25,0

* Percentual dos professores entrevistados.

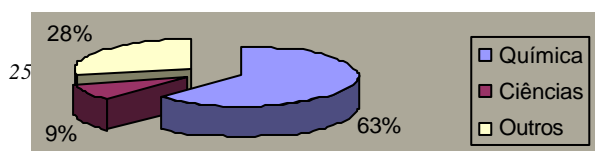


Figura 2. Comparação entre as áreas de formação acadêmica de professores de escolas estaduais de ensino médio em João Pessoa.

Esse número refletiu-se no curso de pós-graduação em que apenas 28,1% dos entrevistados possuem curso de especialização e 9,4% declara-se ainda está cursando, apesar de não ser na área de educação, conforme dados da tabela 5. Além disso, foi verificada a existência de um professor com doutorado em química, que para efeito da análise estatística foi retirado da amostra.

Tabela 5. Formação Acadêmica em nível de Pós-Graduação dos Professores das Escolas Estaduais de Ensino de Médio de João Pessoa.

Pós-Graduação	%
Especialização	28,1
Mestrado	9,4
Sem pós-graduação	62,5

* Percentual dos professores entrevistados.

Atividade profissional

Um outro aspecto avaliado foi se o professor lecionava em mais de uma escola. Como pode ser visto na tabela 6, apenas 34,4% trabalham em apenas uma escola, ressaltando a necessidade de complementação de renda docente levando-o a atuar em mais de uma instituição. Esta jornada prolongada acarreta um maior desgaste físico e emocional nos profissionais trazendo claros prejuízos à sua prática de ensino.

Verificou-se que a carga horária mínima em sala de aula é de 18 horas e máxima de 51 horas e o tempo de profissão está entre 2 e 35 anos.

Tabela 6. Atividades de ensino dos professores nas escolas estaduais de ensino médio de João Pessoa.

ATUAÇÃO	Quantidade de Professores	
	n*	%
Uma escola	11	34,4
Mais de uma escola	20	62,5
Não informou	1	3,1
Total de Professores	32	100

*n é o número de professores

Recursos didáticos

A avaliação dos recursos didáticos foi feita levando em conta recursos utilizados na sala de aula e fora da sala de aula. Nesse aspecto o uso do giz e quadro negro foi o mais citado, 100% dos docentes, seguido do uso de retroprojeter, recursos audiovisuais, cartazes e tabela periódica, como podem ser visto na tabela 7.

No ambiente externo à sala de aula, a maioria dos professores faz uso de biblioteca e de laboratórios. Verificou-se que apesar do esforço declarado do governo em suprir as escolas com computadores, apenas 7,5% delas admitem uso de recursos da informática para aulas de química.

Tabela 7. Atividades de Ensino dos Professores nas Escolas Estaduais de Ensino Médio de João Pessoa.

Recursos Didáticos	n*	%
Quadro e Giz	32	100,0
Retroprojeter	6	18,8
Áudio-visuais	6	18,8
Outros	8	25,0
Total de casos válidos	32	-
Biblioteca	23	92,0
Laboratórios	8	32,0
Sala de Informática	1	4,0
Visitações externas	3	12,0
Outros	5	20,0
Total de casos válidos	25	-

*n é o número de professores

Avaliação dos discentes

Provas e trabalhos escritos são as formas de avaliação mais empregadas pelos professores. Alguns utilizam outros meios de avaliação como feiras de ciências, seminários e critérios mais qualitativos, como a participação em sala, frequência, pontualidade e interesse dos alunos (Fig. 3)

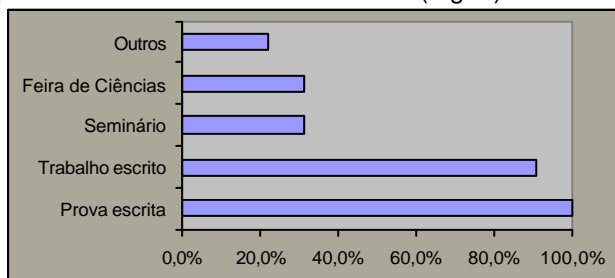


Figura 3. Natureza das avaliações utilizadas por professores de escolas estaduais de ensino médio em João Pessoa (dados de múltipla resposta).

Grande parte dos professores entrevistados, quando não recebem livros do FNDE, não adota livros

didáticos. A justificativa para tal fato diz respeito à falta de recursos financeiros por parte do corpo docente, o que é de se esperar dado o poder aquisitivo da clientela das escolas públicas, não apenas na Paraíba como no Brasil. O que dificulta e empobrece o processo de aprendizagem, já que os alunos teriam apenas as notas de aula como fonte de consulta.

Prática didática e a proposta de educação em química para cidadania

A questão da cidadania foi tratada indiretamente. Isto ocorreu devido ao contingente de informações a serem analisadas e a urgência do tratamento de questões mais pontuais da prática docente. Nesse sentido, para focalizar a problemática, argüiu-se os professores quanto aos conteúdos que tinham mais dificuldades em lecionar, quer fosse por motivos da própria formação deficiente ou por restrições da parte dos alunos.

Em todas as séries, houve indicação de dificuldade no ensino de química, sendo a 3ª. Série, a mais problemática, como pode ser visto na fig. 4.

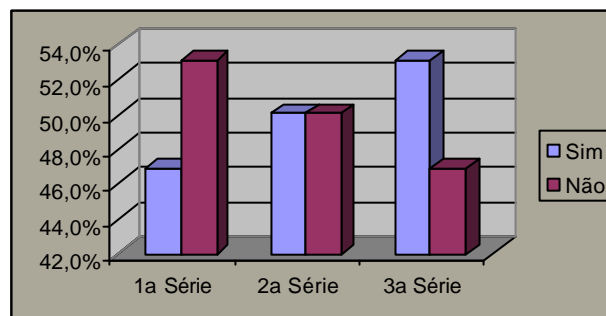


Figura 4 – Dificuldades no desenvolvimento de conteúdos de química por professores de escolas estaduais de ensino médio em João Pessoa

Este alerta, levou a uma análise mais criteriosa, especificando-se assuntos ou temas. O que se pôde verificar é que todos os conteúdos que envolvem entendimento em nível microscópico foram indicados, como é o caso da estrutura atômica. Outros conteúdos relacionados a aspectos quantitativos, como estequiometria, termoquímica, cinética e eletroquímica também estão entre os mais problemáticos, como está apresentado na tabela 8.

Tabela 8. Conteúdos de química com dificuldades de desenvolvimento por professores de escolas estaduais de ensino médio em João Pessoa

Dificuldades	Quantidade de Professores	
	n*	%
1º ano		
Sem dificuldades ou não declarado	16	50,0 (-)
Estrutura atômica	7	21,9 (43,8)
Cálculo estequiométrico	6	18,8 (37,5)
Funções inorgânicas	1	3,1 (6,2)
Reações químicas	1	3,1 (6,2)
Tabela periódica	1	3,1 (6,2)
2º ano		
Sem dificuldades ou não declarado	15	46,9 (-)
Estequiometria	7	21,9 (41,2)
Eletroquímica	5	15,6 (29,4)
Eletroquímica, Termodinâmica e Cinética	2	6,3 (11,8)
Química orgânica	1	3,1 (5,9)
Soluções	1	3,1 (5,9)
Soluções e Gases	1	3,1 (5,9)
3º ano		
Sem dificuldades ou não declarado	15	46,9 (-)
Cinética Química, Termoquímica	2	6,3 (11,8)
Pilhas	2	6,3 (11,8)
Termoquímica	2	6,3 (11,8)
Cadeias Orgânicas	1	3,1 (5,9)
Equilíbrio Químico	1	3,1 (5,9)
Isomeria Espacial e Reações Orgânicas	1	3,1 (5,9)
Físico-Química (equilíbrio)	1	3,1 (5,9)
Hidrocarboneto	1	3,1 (5,9)
Isomeria	1	3,1 (5,9)
Radioatividade (Reações nucleares)	1	3,1 (5,9)
Reações Orgânicas	1	3,1 (5,9)
Reações Orgânicas e Termoquímica	1	3,1 (5,9)
Reações Orgânicas e Equilíbrios químicos	1	3,1 (5,9)
Termoquímica, Cinética, Equil. Químico	1	3,1 (5,9)

*Dados em parênteses referem-se às percentagens considerando apenas os que têm dificuldades.

Um dos aspectos que foi verificado, apesar de não ter sido quantificado, é que em nenhum momento houve citação do uso de experiências e temas sociais no desenvolvimento das aulas.

Esse fato corrobora com o desconhecimento do corpo docente da área de educação em química no Brasil, uma vez que 71,9% dizem desconhecer a existência dessa área, conforme tabela 9. Esse dado corrobora com um total de quase 91,0% quando se

avalia o não conhecimento sobre livros da área de educação em química.

Tabela 9 – Conhecimento na área de educação em química de professores das Escolas Estaduais de Ensino de Médio de João Pessoa

Conhecimento	Quantidade de Professores	
	n*	%
Educação em Química		
Sim	9	28,1
Não	23	71,9
Livros na área de Educação Química		
Sim	3	9,4
Não	29	90,6
Total de professores	32	100,0

Um aspecto a ressaltar é que apesar de altos percentuais de professores desconhecerem a área de educação, 38,5% declararam saber da existência da revista química nova na escola, uma publicação diretamente associada a proposta dessa área de pesquisa em ensino, conforme dados da figura 5. Um detalhe interessante é que o uso de livros paradidáticos sugere uma preocupação dos docentes por um ensino menos tradicional, uma vez que esse tipo de literatura permite ampliação dos conhecimentos adquiridos.

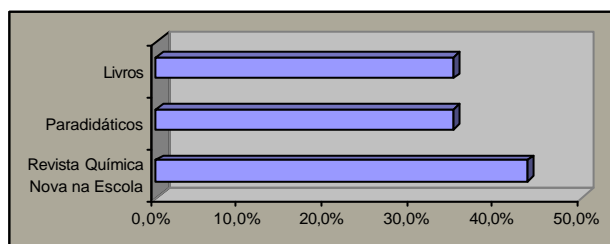


Figura 5 – Dados sobre o uso de bibliografia alternativa por professores de química das Escolas Estaduais de Ensino de Médio de João Pessoa.

Finalmente foi avaliado sobre o interesse na realização de cursos de especialização. Surpreendentemente, esse mesmo percentual (91%) mostrou-se motivado a continuar a formação. Vale destacar que apenas aqueles professores com tempo de atividade docente próxima dos trinta anos optaram negativamente.

Conclusões

Os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio (PCNEM), na linha das diretrizes curriculares,

afirmam buscar se contrapor ao ensino descontextualizado, compartimentado e baseado no acúmulo de informações, propondo um conhecimento escolar significativo, contextualizado e interdisciplinar.

Diante desse quadro cresce a importância das licenciaturas na formação inicial dos professores, em especial a participação do Curso de Licenciatura em Química da UFPB por suprir um grande número de escolas na nossa cidade e no Estado. No entanto um dos dilemas a serem superados pelos cursos de Licenciatura é a falta de integração entre a Licenciatura e a realidade. Há pouca consonância entre quem educa o futuro professor e os sistemas que o absorvem como profissional. Isso ocorre segundo cita Galiuzzi (2003)¹⁰ porque os professores universitários em sua maioria têm pouca ou nenhuma vivência no ensino fundamental e médio e isso contribui para distanciar ainda mais os estudantes da realidade escolar.

Desta forma, a proposta aqui apresentada tinha também como objetivo estabelecer uma relação mais efetiva entre a universidade e o nível médio, através de um contato que possibilite a troca de informações e experiências entre licenciandos, professores e alunos da rede pública e pesquisadores. Assim a idéia principal dessa proposta era buscar que os professores refletissem sobre suas concepções de ensino, aprendizagem, natureza da ciência e dos objetivos do ensino.

Dentro desse contexto foi verificado que no aspecto das escolas em si, há ainda uma grande lacuna a ser preenchida, principalmente no que se refere à melhoria da infra-estrutura, distribuição de alunos nas salas e salário dos professores. As escolas de ensino médio de João Pessoa, apesar de possuírem uma estrutura de bibliotecas e laboratórios, estes são mal utilizados pelos docentes e discentes. Há pouco uso da Internet e falta de planejamento educacional no sentido de integração das atividades pedagógicas propostas. Por outro lado, foi percebido que as escolas, ao mesmo tempo em que, mostram uma grande disponibilidade e até ansiedade para realização de trabalhos conjuntos com a academia, há também um número considerável que menospreza a presença de pessoas externas ao seu meio. De certa forma sentimos como se a escola se fechasse em si mesma, de modo que os projetos políticos pedagógicos não foram fornecidos.

Entende-se que relações de confiança levam tempo e requer disponibilidade de quem se interessa com ações conjuntas. Infelizmente algumas parcerias entre a universidade e as escolas no passado não foram produtivas e isso pode ter deixado seqüelas que com o tempo deverão ser superadas.

No aspecto relativo especificamente aos professores detectou-se que este é um espaço aberto para muito diálogo, há uma longa caminhada pela frente. A construção de parcerias deverá ser estimulada. Pode-se perceber que, infelizmente, a

prática docente muito longe está das propostas da área de educação em química no Brasil. A utilização dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, atualmente em reformulação, vem de encontro às dificuldades apontadas na relação ensino-aprendizagem. No entanto, compreendemos que para melhoria é preciso que haja disponibilidade e qualificação continuada do corpo docente. Da mesma forma que nas escolas, foi percebido de certa forma uma timidez ou auto-proteção por parte dos docentes em atender aos questionários. Verificamos que apesar das deficiências, até mesmo de escrita, muitos têm formação razoável e querem se aperfeiçoar.

Desse modo, concluímos que nessa primeira etapa do trabalho foram detectados os pontos mais urgentes onde poderíamos colaborar e quais as escolas com maior carência.

AGRADECIMENTOS

A equipe agradece à Pró-Reitoria de Graduação, em especial à coordenação do Programa PROLICEN pela oportunidade e à UFPB pela bolsa concedida.

Ao CNPq e FAPESQ pela bolsa e apoio financeiro concedidos.

Aos diretores e professores pela colaboração que tornaram esse trabalho possível aos exporem seus anseios e limitações.

¹ Lei Federal 9394/96. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

² SANTOS, W.L.P. e SCHNETZIER, R. P. *Educação em Química, Compromisso com a Cidadania*, Editora da Unijuí: Ijuí, 2ª ed., 2000.

³ PINTO, A. V. *Sete Lições sobre a Educação de Adultos*. Cortez: São Paulo, 1997.

⁴ LOCK, H. *Pedagogia interdisciplinar. Fundamentos Teóricos Metodológicos*. 5a Ed., Vozes: Petrópolis, 1998.

⁵ FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia*. Paz e Terra: São Paulo, 1996.

⁶ Chassot, A. *Educação Consciência*. Editora Edunisc: Santa Cruz do Sul, 2003.

⁷ MALDANER, A. O. *Química I Construção de Conceitos Fundamentais*. Editora da Unijuí: Ijuí, 2ª ed., 1997.

⁸ MOL, G. S. e SANTOS, W. L. P. dos (coord.) *Química & Sociedade*. Editora Nova Geração: São Paulo, Vol. Único, 2006.

⁹ *Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio*, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnologia. Brasília, 2000.

¹⁰ GALIAZZI, M. C. *Educar pela Pesquisa Ambiente de Formação de Professores de Ciências*. Editora da Unijuí: Ijuí, 2003.