# O Ensino de Ciências no Nível Fundamental: um diagnóstico de uma realidade

**José Ossian Gadelha de Lima[1] e Lídia Kênia Alves Barbosa[2]**

[1]Professor do Curso de Licenciatura em Química da FAEC/UECE. E-mail: jose.lima@uece.br
[2]Professora do Centro de Educação de Jovens e Adultos Prof. Luís Bezerra – Crateús-CE. E-mail: lidia-kenia@hotmail.com

**Resumo:** Este trabalho teve por objetivo estudar a problemática enfrentada pelos alunos na assimilação dos conteúdos de Química abordados nas Escolas de Ensino Fundamental do Município de Crateús/Ceará/Brasil. Para essa discussão, foram analisadas as respostas dadas por 32 estudantes do nono ano de algumas Escolas Públicas de Crateús a um questionário constituído de 12 questões. Os resultados revelaram que um dos fatores que mais contribuem para um ensino não satisfatório nessas escolas está centralizado na formação do professor de Química, a qual deveria ser capaz de torná-lo o principal agente articulador do processo ensino/aprendizagem. Dotado dessa capacidade, ele buscará mecanismos apropriados e capazes de tornar esse processo livre de obstáculos que impedem o seu bom rendimento. Se essa liberdade não é possível, que esses obstáculos sejam repensados e reorganizados, de modo a não impedir o fracasso total do trabalho do professor.

**Palavras–chave**: processo ensino/aprendizagem, química, ensino de química, ensino de ciências

## 1. INTRODUÇÃO

Algumas disciplinas, entre elas a Química, são incorporadas à grade curricular das escolas tão somente a partir do nono ano do Ensino Fundamental. Entretanto, a abordagem ora realizada apresenta-se ainda de forma introdutória, aprofundando-se apenas no Ensino Médio. Grande parte dos alunos daquele nível escolar encontra dificuldades em compreender e dominar os conteúdos da Química. No entanto, este não é o único fator que contribui para o fracasso dos alunos nos estudos dessa disciplina. A estrutura escolar e o desempenho do professor são fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes.

Partindo destas conjeturas, resolveu-se abordar como tema deste estudo uma análise do processo ensino/aprendizagem da disciplina de Química do nono ano do Ensino Fundamental. O motivo da escolha reside no fato de que é nesta série que os alunos têm os primeiros contatos com a Química, na forma de disciplina sistematizada.

O objetivo deste trabalho foi analisar a adequação do Ensino de Química à grade curricular da rede pública, verificando como está sendo ministrada a disciplina, elencando as metodologias utilizadas pelo professor e identificando o nível de interiorização da disciplina por parte dos alunos. Ele foi realizado com a intenção de contribuir para a reflexão sobre o processo ensino/aprendizagem no que diz respeito ao Ensino de Química nas Escolas Públicas, haja visto que tal estudo possui caráter informativo sobre a problemática que os alunos enfrentam diante da aquisição dos conhecimentos gerados pela disciplina.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A Educação como tal destina-se a transmitir, de uma geração para outra, a base comum dos conhecimentos humanos acumulados através dos tempos. Estes conhecimentos, que atingem a pessoa durante toda a sua existência, permitirão uma visão crítica do mundo e darão condições para compreender o mundo complexo e atribulado em que vive, possibilitando sobre ele atuar e dele usufruir, dignamente e sem destruí-lo (HENNIG, 1994).

Hoje a Educação é uma prioridade mundial. De acordo com suas características históricas, diferentes países promovem reformas periódicas em seus sistemas educacionais, tornando-os mais eficientes para enfrentar a revolução tecnológica que está ocorrendo no processo produtivo e os seus desdobramentos políticos, sociais e éticos (MAZZETTO e CARNEIRO, 2002).

A Escola é local onde se desenvolve a educação da criança e a sua formação intelectual. Esse processo deve abrir espaços para que o educando adquira a visão de homem e de mundo através do conhecimento, possibilitando a integração do indivíduo à sociedade de forma mais ativa e consciente (OLIVEIRA, 2007; MALDANER, 1999).

ISBN 978-85-62830-10-5
VII CONNEPI©2012

Esse conjunto de atribuições da escola é chamado de Ensino. De um modo geral, ele se constitui na organização do ambiente visando a facilitar a melhor aprendizagem possível. O ensino é um processo externo e depende de "escolhas" por parte do professor, envolvendo sempre a seleção de tarefas práticas ou motivacionais, materiais apropriados e sequência de atividades (HENNIG, 1994).

O ensino, mais do que promover a acumulação de conhecimentos, cria modos e condições de ajudar os alunos a se colocarem ante a realidade para pensá-la e nela atuar. Nesse sentido, aprender a aprender não é mais que a condição de assumir conscientemente a construção do conhecimento, de aprender como fazê-lo e de utilizar os conteúdos internalizados (conceitos, habilidades, atitudes, valores) em problemas e necessidades da vida cotidiana (LIBÂNEO, 2003; WACHOWICZ, 1995).

Dentro dessa perspectiva, o estudo das Ciências da Natureza possibilita ao homem conhecer a si próprio, entender suas relações com os demais seres vivos e desvendar os fenômenos que se manifestam no meio ambiente. Enfim, abre novas perspectivas para que possa viver com qualidade e dignidade nesse mundo cada vez mais globalizado (SILVA e NUNEZ, 2002).

A maior parte das Ciências, dentre elas a Química é formal por sua natureza, necessitando, para a sua compreensão, o desenvolvimento do raciocínio químico. Sabe-se que o cerne da Ciência Química é perceber, saber falar sobre e interpretar as transformações químicas da matéria (ou das substâncias) causadas pelo favorecimento de novas interações entre as partículas constituintes da matéria nas diversas situações (BRASIL, 1998).

Vários pesquisadores têm salientado as diferenças no desenvolvimento do raciocínio, mostrando também a importância do estímulo para tal. Assim, a partir do momento em que o ensino trata de conceitos abstratos, a ciência torna-se mais difícil para aqueles estudantes que não atingiram o estágio do desenvolvimento intelectual adequado, ou seja, não podem entender abstrações. Isso pode ser uma das explicações para que a maioria dos professores de Química (ou das Ciências da Natureza em geral) estimule a decoração independente do aprendizado do conceito, levando a um comprometimento da relação ensino/aprendizagem. Devido a esse fato, a falta de interesse e/ou o medo da Química no Ensino Fundamental pode ser explicado pelo não entendimento ou não aprendizado dos conceitos ministrados (MALAFAIA e RODRIGUES, 2008; MALDANER, 1999).

Sabe-se que as escolas públicas de todo o país, em se tratando da disciplina de Química, não faz uso de recursos externos, os quais poderiam proporcionar conhecimentos advindos de informações veiculadas através de multimídias. Filtrando e incorporando esses materiais como subsídios, eles poderiam preencher as lacunas deixadas durante o desenvolvimento do processo ensino/aprendizagem. As escolas ainda utilizam apenas os recursos usuais, como o livro didático e o quadro-de-giz, diminuindo assim, as possibilidades de entendimento e assimilação dos conceitos químicos por parte dos alunos que são construtores ativos de seu próprio conhecimento (MALDANER, 1999).

Tradicionalmente, as Ciências da Natureza têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrições de fenômenos e enunciados de teorias a decorar. Não se procura fazer com que os alunos discutam as causas dos fenômenos ou estabeleçam relações causais, nem tampouco entendam os mecanismos dos processos que estão estudando. É muito comum também que não seja dada a devida importância ao que é chamado, na literatura, de processo da Ciência, ou seja, aos eventos e procedimentos que levam às descobertas científicas. Em geral, o ensino fica limitado à apresentação dos chamados produtos da Ciência (SILVA e NUNEZ, 2002).

Krasilchik (1987) chama a atenção para três aspectos concretos. O primeiro está ligado ao fato de que muitas vezes a escola dispõe de um laboratório de Ciências, mas a possibilidade para realização de atividades práticas é limitada pela falta de material e equipamento e/ou pela falta de tempo disponível do professor. O segundo está relacionado às condições de trabalho, o professor, devido ao baixo salário, é obrigado a se sobrecarregar para se manter economicamente. O terceiro e último se refere ao livro didático que é o principal, senão o único, recurso utilizado no ensino. Todos esses fatores refletem numa baixa qualidade de suas aulas e, com isso, um ensino altamente insatisfatório.

Outro fator importante é a carência de professores formados nas áreas específicas das Ciências da Natureza (Química, Física, Biologia). É comum encontrar professor lecionando disciplinas específicas no Ensino Fundamental e Médio sem possuir uma especialização na área em que está atuando. O professor precisa estar preparado para dominar os conteúdos a serem ministrados e,

consequentemente, exercer sua ação docente com competência e habilidade. Se esta preparação não for bem realizada, tornando o professor incapaz de desenvolver um processo de ensino/aprendizagem satisfatório, o aluno sofrerá consequências desastrosas, refletindo durante todo o resto da sua vida escolar.

A dependência dos educadores da área das Ciências da Natureza em relação às leis, aos programas prontos e ao livro didático tem de ser discutida e repensada. Padrões sempre existirão, mas é preciso conhecê-los e trabalhar para diminuir a sua influência e, se for o caso, até eliminar aqueles que se tornaram "patrões" do Ensino de Ciências (FRACALANZA, 1986).

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização desse estudo, utilizou-se uma abordagem qualitativa-quantitativa que permitiu a obtenção de subsídios teóricos e empíricos necessários para o seu desenvolvimento. Assim sendo, esse trabalho percorreu as seguintes etapas metodológicas: pesquisa bibliográfica, advinda de referências teóricas encontradas em livros, artigos científicos e pesquisa e/ou consultas à *internet*, que possibilitou um embasamento adequado em relação ao tema de estudo; leitura e escolha do material bibliográfico mais adequado à realização do trabalho escrito; elaboração de material a ser aplicado na pesquisa de campo; pesquisa de campo, mediante visitas às escolas, possibilitando a obtenção de informações e conhecimentos acerca do que se desejava investigar; análise e estudo do material obtido a partir da pesquisa de campo; e elaboração do trabalho escrito.

Quanto ao instrumento aplicado para coleta e, posteriormente, análise de dados da pesquisa de campo, utilizou-se um questionário fechado que, ao ser elaborado, abrangeu perguntas direcionadas ao objeto de estudo. Este questionário foi respondido por alunos exclusivamente do nono ano do Ensino Fundamental de algumas escolas do município de Crateús.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de coletar dados para o desenvolvimento deste trabalho, um questionário contendo 12 (doze) perguntas foi elaborado e, em seguida, aplicado a um grupo representativo de 32 (trinta e dois) alunos do nono ano do Ensino Fundamental de algumas Escolas Públicas do município de Crateús. Os resultados da análise das respostas ao questionário fornecidas pelos alunos são apresentados a seguir.

A primeira questão tratava de assunto fundamental para o desenvolvimento desse trabalho: a importância do estudo da disciplina de Química. Todos os 32 alunos responderam afirmativamente. Levando em conta que todos os alunos entrevistados consideraram o estudo dessa disciplina importante, o professor poderá exercer sua função docente com mais segurança. Sua função primordial é fazer o aluno perceber que o estudo de Química é fundamental em sua vida e que, através dele, o homem tem a possibilidade de conhecer as substâncias e os fenômenos da natureza, compreendendo e controlando aqueles que podem ser prejudiciais ao mesmo, além de aprimorar seus conhecimentos, desenvolvendo uma visão crítica de mundo. O papel do professor é, pois, conhecer e aplicar metodologias possíveis de tornar os conceitos abordados fáceis de serem compreendidos e assimilados, despertando assim o interesse do aluno pela disciplina.

Foi perguntado se era prazeroso estudar Química. Dos entrevistados, 84,4% (27 alunos) responderam que gostam de estudar Química e apenas 15,6% (05 alunos) não gostam de estudar Química. Considerando que a maioria deles afirmou gostar de estudar os conteúdos da disciplina, cabe ao professor estimular cada vez mais seus interesses. No entanto, esse professor deve investigar quais seriam os motivos e as reais expectativas dos alunos que declararam não gostar da disciplina, procurando soluções para superar as dificuldades no aprendizado e ampliar os conhecimentos e a percepção dos mesmos acerca da Química.

Interpelou-se sobre a relação professor-aluno e o resultado foi diversificado. Verificou-se que 56,2% (18 alunos) revelaram ter uma boa relação com o seu professor, 21,9% (07 alunos) têm uma relação ótima, 12,5% (04 alunos) mantêm uma relação ruim e 9,4% (03 alunos) possuem uma péssima relação com o professor de Química. Uma boa relação professor-aluno é indispensável no desenvolvimento de um processo ensino/aprendizagem, no mínimo, satisfatório. Para alguns alunos,

esse relacionamento não influencia no aprendizado da disciplina. No entanto, para outros, o professor de Química, assim como os de Matemática, Física etc, são vistos como "chatos" e/ou "carrascos" dificultando a relação professor-aluno. Por outro lado, o próprio professor, ás vezes, usa desta prerrogativa para punir o aluno em determinada situação, e acaba criando barreiras entre as partes envolvidas, refletindo em desinteresse do aluno e, consequentemente, num menor rendimento escolar. Faz-se necessário que o professor procure manter uma boa relação com seus alunos, superando os obstáculos existentes, pois o professor exerce um papel importante na vida escolar do aluno.

Perguntou-se ainda se o professor de Química explicava bem os conteúdos e 87,5% (28 alunos) afirmaram que o professor ministrava bem os conteúdos de Química, enquanto 12,5% (04 alunos) responderam que o professor não ensinava bem os conteúdos. A metodologia que o professor utiliza para abordar os conteúdos em sala de aula é essencial para a produção do conhecimento pelo aluno. O professor em exercício precisa preparar e dominar os conceitos químicos necessários para ministrar suas aulas. É necessário, então, que o professor priorize o planejamento das aulas, que é sem dúvida de fundamental importância para que ele possa repassar com segurança todo o conteúdo para o aluno, tornando, desta forma, as aulas de Química mais produtivas, permitindo ao aluno a compreensão e assimilação do conteúdo explorado.

Indagados sobre a compreensão dos conceitos químicos, 50% (16 alunos) disseram encontrar dificuldades em entender os conceitos e os outros 50% (16 alunos) têm facilidade em compreender os assuntos expostos em sala. A assimilação dos conteúdos e dos conceitos Químicos está associada à maneira pela qual o professor os explora, dificultando e/ou facilitando o entendimento do aluno. Cabe ao professor, levar em consideração e aplicar todos os recursos didáticos disponíveis e adequados, mesmo os mais comuns como o quadro-de-giz, o giz, o livro didático, os jogos, as brincadeiras, etc. Esses instrumentos, quando bem explorados pelo professor em suas aulas, podem se tornar aliados poderosos na exposição dos conteúdos, facilitando o entendimento dos alunos e desenvolvendo uma aula de qualidade satisfatória.

Foi questionado se o professor relacionava o conteúdo abordado na sala de aula com o cotidiano deles. Dos entrevistados, 71,9% (23 alunos) responderam que seu professor fazia essa relação e 28,1% (09 alunos) afirmaram que o professor não relacionava o conteúdo com o cotidiano. A valorização do cotidiano do aluno tem grande influência no processo de aprendizagem escolar, pois um conhecimento químico dissociado da realidade do aluno culmina em um ensino ineficaz. Ao articular entre os conceitos químicos e o cotidiano, o professor conduz o aluno a ampliar seus conhecimentos e o estimula à compreensão e interpretação de novos conceitos. Cabe ao professor criar situações em sala de aula que possibilitem explorar o cotidiano, permitindo ao aluno expressar seus pensamentos adquiridos no dia-a-dia. O professor pode ministrar o conteúdo programático levando em conta a vivência do aluno e sua participação através de exemplos extraídos do cotidiano, reforçando o conteúdo do livro didático, proporcionando aulas mais dinâmicas e estimulando os alunos a estudar Química.

Sobre os recursos didáticos utilizados pelo professor nas aulas de Química, as respostas confirmaram o resultado esperado. Dos entrevistados, 100% (32 alunos) responderam que o livro didático era o recurso mais utilizado em sala de aula. Vale ressaltar que desse total, 15,6% (05 alunos) mencionaram a utilização de outros recursos como filmes, revistas e jornais, e 9,4% (03 alunos) mencionaram o uso de jogos didáticos como apoio ao livro. Torna-se evidente que o livro didático adotado pela instituição de ensino é o recurso mais usado pelos professores para conduzir suas aulas. Ao professor, como agente estimulador do aprendizado, cabe descobrir, criar, inovar e fazer uso de outros instrumentos didáticos, de forma que possibilite a utilização de outros materiais instrucionais disponíveis para enriquecer as aulas e despertar o interesse do aluno. O professor pode abordar o conteúdo e realizar atividades em sala usando outros instrumentos como filmes, revistas, jornais, brincadeiras, jogos educativos e outros, com o intuito de reforçar o aprendizado e motivar os alunos.

Foi questionado aos alunos se, em algum momento, o professor de Química os levou para participar de outras atividades além daquelas desenvolvidas dentro do espaço da sala de aula, por exemplo, visitas a laboratórios, a universidades ou a indústrias. Todos eles responderam que tiveram essa oportunidade, tendo já visitado o laboratório da própria escola e a estação de tratamento d'água

da cidade. O ambiente escolar é fundamental para a formação intelectual do individuo, mas não se pode deixar de destacar que o convívio social também se faz necessário. Esse tipo de atividade proporciona também ao aluno mecanismos que permitem com que ele se perceba agente cidadão e participante de uma sociedade que necessita, cada vez mais, da atuação de pessoas críticas e capazes de a transformar, buscando, assim, melhorar a qualidade de vida da população. É neste sentido que a escola desenvolve uma das suas principais finalidades: formar concidadãos.

Com relação às aulas de laboratório, foi questionado se o professor de Química costumava realizar práticas laboratoriais e se essas aulas eram frequentes. Todos responderam que o professor não tinha o hábito de realizar experimentos e as aulas de laboratório eram raras, devido ao tempo, à quantidade de alunos e à indisponibilidade de materiais necessários para a prática. Essa é a realidade das Escolas Públicas. Quando dispõe de uma estrutura adequada, não possui equipamentos e/ou reagentes suficientes para a realização de aulas práticas. Ou o professor não dispõe de tempo para que possa desenvolver experimentos com seus alunos ou a turma é muito numerosa. Mas vale ressaltar a importância de ministrar aulas práticas na própria sala de aula, através de experiências simples produzidas através da utilização de utensílios domésticos e que envolva a participação dos alunos. Aqui cabe a criatividade e a disponibilidade do professor, proporcionando a execução de experimentos criativos e simples, mas que deem bons resultados para melhoria do processo ensino/aprendizagem.

Perguntado aos alunos se eles modificariam, se fosse possível, a metodologia do seu professor de Química, um número significativo de 62,5% (20 alunos) respondeu que não mudariam a maneira de ensinar de seu professor e 37,5% (12 alunos) mudaria. Ao justificar suas respostas alguns alunos assim se pronunciaram em relação à não mudança: *não mudaria, pois eu entendo a explicação dela muito bem; não, porque ela ensina tudo de modo fácil*. Já aqueles que sugeriram mudanças, justificaram: *sim, procuraria facilitar o ensino; sim, por que mudanças são muito importantes; sim, faria experiências no laboratório.* Pode-se perceber, de acordo com os dados obtidos, que a metodologia de ensino do professor influencia no processo de ensino/aprendizagem.

Quando se perguntou qual o assunto de Química lhe chamava mais atenção, obtiveram-se respostas variadas: *sobre as condições do nosso planeta; os estados químicos da matéria; assuntos como Diagrama de Pauling, Elementos Químicos e Átomos; todos me chamam atenção; sobre átomos e tudo que lhe envolve; nenhum assunto.* As respostas dadas pelos alunos demonstram que os conceitos químicos abordados pelo professor em sala de aula despertam a curiosidade dos alunos.

Interpelados sobre o que um profissional na área de Química desenvolve enquanto profissão, obtiveram-se respostas do tipo: *análise em laboratório e pesquisas afim de lançar novos conhecimentos na área da ciência; ele trabalha descobrindo novos elementos; não sei porque eu nunca vi um químico de perto, só pela tv; estuda a química; estuda a ciência para dar explicações para seus alunos.* Através das respostas dadas, percebe-se que alguns alunos apresentaram dificuldades em expressar com clareza suas ideias, fornecendo um universo heterogêneo de respostas, outros não opinaram sobre o assunto.

## 5. CONCLUSÕES

No que diz respeito à metodologia desenvolvida no Ensino de Química dessas escolas, observa-se que existem lacunas que precisam ser preenchidas. O professor se limita à transmissão dos conceitos prontos e acabados, ou seja, a didática preferencial ainda está centrada na de um ensino tradicional, resultando em uma baixa expectativa desse profissional em relação ao seu trabalho. Não há questionamento e participação ativa dos alunos e segue-se quase que unicamente as orientações do livro didático. Mais agravante ainda é a constatação de que essa prática gera uma visão distorcida nos alunos em relação à disciplina de Química.

Essa prática pedagógica pouco eficaz que é desenvolvida nas escolas, aliada à falta de interesse e de conhecimento básico dos alunos, configura-se como uma das grandes problemáticas do sistema educacional, não só do município de Crateús-CE, mas de todo Brasil.

É consenso que a prática auxilia a teoria e desperta interesse entre os alunos, independente do nível de escolaridade. Através deste fato, o professor pode ministrar os conteúdos programáticos por meio de aulas práticas – experimentos – desenvolvidos no laboratório ou até mesmo em sala de aula.

Podendo ainda, desenvolver atividades que valorizem o cotidiano do aluno, bem como atividades extracurriculares fora do ambiente escolar como, por exemplo, visitas a indústrias, eventos, palestras etc. A partir delas, o professor pode, em sala de aula, explorar o que foi visto, relacionando-as com os conteúdos, através de debates, seminários e outros instrumentos metodológicos de aprendizado.

O professor deve ser capaz de pensar em termos mais amplos e objetivos, conduzindo ao aluno a oportunidade de desenvolver suas habilidades, estimulando-o à aquisição do conhecimento. Acredita-se que a realização das atividades pedagógicas, com a participação ativa do aluno, seja capaz de proporcionar uma significativa melhoria no Ensino de Química e, consequentemente, uma grande melhoria na aprendizagem dos alunos.

As ações de tentativas de melhoria do ensino são essenciais para minimizar as possíveis dificuldades relacionadas ao aprendizado dos conceitos básicos de Química. Essas ações evitarão o desencadeamento de problemas relacionados à disciplina de Química, a qual se aprofunda nas séries subsequentes do Ensino Médio, já que ela é introduzida a partir do nono ano do Ensino Fundamental.

## AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Educação de Crateús (FAEC), à Universidade Estadual do Ceará (UECE) e à 13ª Coordenadoria Regional de Desenvolvimento da Educação de Crateús (13ª CREDE).

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**: Introdução. Brasília: MEC, 1998.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

HENNIG, G. J. **Metodologia do Ensino de Ciências.** Porto Alegre: Mercado Aberto Ltda, 1994.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: Pedagógica e Universitária Ltda, 1987.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e atitudes docentes. São Paulo: Cortez, 2003.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Uma reflexão sobre o ensino de ciências no nível fundamental da educação. ***Ciência & Ensino***, v. *2, n.* 2, p. 01-09, 2008.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva continuada do professor de Química. **Química Nova**, v. *22* n. 2, p. 289-292, 1999.

MAZZETTO, S. E.; CARNEIRO, C. C. B. S. Licenciatura em Química da UFC: perfil socioeconômico, evasão e desempenho dos alunos. **Química Nova**, *v. 25, n.* 6b, p. 1204-1210, 2002.

OLIVEIRA, O. M. M. F. (2007). **Na busca de uma metodologia alternativa para o ensino de Química e formação do professor secundário.** Disponível em: <http://proex.reitoria.unesp.br>. Acesso em: 07 jul. 2010.

SILVA, S. F.; NUNEZ, I. B. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes – Reflexões teórico-metodológicas. **Química Nova**, v. 25, n. 6b, p. 1197-1203, 2002.

WACHOWICZ, L. A. **O método dialético na didática**. Campinas, Brasil: Editora Papirus, 141 p.1995.