



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS – CCEA
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS EXATAS**

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA
RELEVANTE PARA O CONHECIMENTO QUÍMICO.**

ALIXANDRE GARCIA FERREIRA

**PATOS-PB
2015**

ALIXANDRE GARCIA FERREIRA

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA
RELEVANTE PARA O CONHECIMENTO QUÍMICO.**

Artigo apresentado ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação específica em Química da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, em cumprimento às exigências como requisito para a obtenção do título de Graduado em Licenciatura em Ciências Exatas.

Orientador: LUCIANO LUCENA TRAJANO

PATOS – PB

2015

UEPB - SIB - Setorial - Campus VII

F383e Ferreira, Alixandre Garcia
Estratégias didáticas no ensino de Química [manuscrito]: uma proposta relevante para o Conhecimento Químico / Alixandre Garcia Ferreira. - 2015.
32 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Exatas) - Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, Universidade Estadual da Paraíba, 2015.

"Orientação: Prof. Esp. Luciano Lucena Trajano, CCEA".

1. Sequência didática em Química. 2. Ensino de Química.
3. Contextualização em Química. I. Título.

21. ed. CDD 540.7

ALIXANDRE GARCIA FERREIRA

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA
RELEVANTE PARA O CONHECIMENTO QUÍMICO.**

Artigo aprovado em: 05/06/2015

BANCA EXAMINADORA

Luciano Lucena Trajano

Professor (a) Luciano Lucena Trajano (Orientador)

Ilauro de Souza Lima

Professor :Ilauro de Souza Lima (membro da banca)

Leonardo Augusto de Figueiredo Gomes

Professor : Leonardo Augusto de Figueiredo Gomes (membro da banca)

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA RELEVANTE PARA O CONHECIMENTO QUÍMICO.

Alixandre Garcia Ferreira*

Luciano Lucena Trajano**

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é contribuir para a melhoria da prática docente e do processo de ensino de química apresentando uma sequência didática contendo três momentos pedagógicos sistematizados com base na contextualização, atividades práticas e lúdicas. Os efeitos da análise apontaram que a aplicação da sequência didática possibilitou resultados bastante promissores dos quais podemos mencionar: evolução de domínio conceitual, participação ativa dos alunos envolvidos, integração e correlação dos conhecimentos químicos com o contexto sociocultural e ambiental, melhoria nas relações e interações sociais entre os sujeitos participantes. Mesmo com toda complexidade que permeia o processo ensino aprendizagem, alguns procedimentos e atitudes docentes como: a dinamização, a reflexão crítica, o espírito inovador, a interdisciplinaridade devem permear a sua prática pedagógica para uma melhoria significativa do ensino de química.

Palavras-chaves: Sequência didática. Ensino de química. Contextualização

ABSTRACT

The objective of this study is to contribute to the improvement of teaching practice and the teaching of chemistry process presenting a didactic sequence containing three pedagogical moments systematized based on context, practical activities and ludic. The analysis of the effect showed that the application of the teaching sequence allowed promising results which we can mention: development of conceptual domain, active participation of the students involved, integration and correlation of chemical knowledge with the socio-cultural and environmental context, improvement relations and social interactions among the participating subjects. Even with all the complexity that permeates the learning process, some procedures and attitudes as teachers: the dynamic, the critical reflection, the innovative spirit, the interdisciplinarity should permeate the teaching practice to a significant improvement of chemistry teaching.

Keywords: Didactic sequence. Chemistry teaching. Contextualization

*Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas com habilitação em Química pela Universidade Estadual da Paraíba – Campus VII – Patos – PB. garcia_pb@hotmail.com.

**Professor orientador do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). luciano.exatas@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

O contexto atual é marcado pelo processo de globalização, fenômeno este caracterizado pela integração das nações nos seus aspectos políticos, econômicos e culturais. Esse processo tem provocado mudanças socioculturais, científico-tecnológicas na sociedade em evolução cuja dependência do conhecimento é imprescindível. Vive-se a era da comunicação em que fluxos informacionais estão cada vez mais rápidos, democratizados e acessíveis. Em virtude disso, a educação assume um papel crucial, pois é concebida como o maior recurso para promover a integração dos indivíduos à sociedade do conhecimento.

Nessa perspectiva, a química mostra-se como conhecimento científico indispensável para a formação dos educandos em toda sua completude. Por ser uma ciência que estuda a matéria, suas transformações e fenômenos da natureza e por está presente em todos os aspectos do cotidiano, esta ciência assume papel fundamental na evolução científica e tecnológica e no desenvolvimento da sociedade contemporânea. Seus conhecimentos quando bem utilizados, promovem a integração entre os cidadãos e o meio em que vivem. Em vista disso, esta ciência caracteriza-se como ferramenta essencial para compreendermos o mundo e podermos intervir em nossa realidade com propósito de contribuir para a melhoria da sociedade.

Apesar de seu papel relevante para a formação cidadã do ser humano, o processo ensino-aprendizagem de química nas escolas brasileiras ainda não é de qualidade, visto que persiste o ensino baseado apenas na exibição de conteúdos, com déficit de aprendizagem e altas taxas de reprovação. Os especialistas em educação química apontam algumas causas responsáveis por essa precarização, a saber: a crescente evolução da quantidade de conhecimentos produzidos, a falta de práticas experimentais, e a formação dos professores de forma inadequada, bem como a falta de metodologias atrativas com enfoque na contextualização e relacionadas com o contexto sócio histórico dos estudantes.

Em virtude disso, se faz necessária a utilização de procedimentos metodológicos norteados pela contextualização, experimentação e atividades lúdicas tendo em vista que ainda persiste na escola um ensino pautado no domínio tradicionalista em que se prioriza a memorização de formulas e símbolos, em detrimento de uma aprendizagem significativa e vinculada à realidade dos alunos.

Diante disso, foi desenvolvido um procedimento metodológico sistematizado através de uma sequência didática na qual consistiu de atividades aplicadas às turmas de 1º e 2º ano do ensino médio na cidade de Vista Serrana-PB. Durante a realização desta sequência foram trabalhados os conteúdos das propriedades da matéria e eletroquímica. O trabalho foi realizado nas aulas do projeto intitulado “Ações construtivas para o conhecimento químico nas escolas públicas do estado da Paraíba”. Este teve por intuito o desenvolvimento de atividades diversificadas para o ensino de química.

Com o objetivo de contribuir para a melhoria da prática docente e do processo de ensino de química, foi realizada uma sequência didática, baseada em três momentos pedagógicos: aula expositiva dialogada, aulas práticas e atividade lúdica. Com a aplicação desse recurso didático-pedagógico verificou-se que houve avanços significativos em relação ao processo ensino aprendizagem, uma vez que os alunos demonstraram aprimoramento de conceitos, motivação, participação ativa, além de interagirem com os conhecimentos produzidos baseado no seu contexto social.

2 ENSINO DE QUÍMICA: EXPECTATIVAS E LIMITAÇÕES

Nos últimos tempos, o ensino da disciplina Química tem sido amplamente discutido e debatido por pesquisadores em educação, isso se dá porque a aprendizagem desta disciplina é para maioria dos alunos considerada difícil, não compreensível, portanto, cabe aos docentes tornarem-na mais atrativa, articulada com a realidade social dos educandos de forma que os conceitos explanados nas aulas sejam mais compreensíveis.

Uma das alternativas é a adoção de novas metodologias que estimulem e despertem a criatividade e curiosidade do educandos para que estes se sintam motivados na produção e aquisição de conhecimentos. Entretanto, percebe-se certa resistência por parte de muitos professores em aceitar as inovações e mudanças que o ensino necessita, tendo em vista que muitos deles estão arraigados a uma cultura de ensino unicamente tradicionalista que ainda é dominante na escola brasileira.

2.1 Química e o processo ensino-aprendizagem

De acordo com (SILVA, 1995) o ensino de química no nível médio, ainda hoje, se mostra como um desafio para muitos professores e alunos. Estes consideram a química uma disciplina difícil e que exige muita memorização, estes apresentam certo descontentamento já que muitas vezes não conseguem atingir os objetivos educacionais e suas expectativas com relação à disciplina estudada. No contexto atual, alguns esforços vêm sendo realizados na tentativa de encontrar estratégias alternativas para melhoria do processo de ensino de química, o que pode acarretar uma diminuição das dificuldades de ensino e aprendizagem desta disciplina no ensino médio.

Desta forma, justifica-se a adoção de novas metodologias que deve proceder de acordo com a realidade educacional do espaço escolar; da disponibilização de recursos e da realidade dos alunos e professores, os quais devem intermediar e proporcionar um espaço de interação e dinamização, em busca de estimular a criatividade e curiosidade dos educandos, todavia, tais metodologias devem ser motivadoras e interessantes para que a prática de ensino torne-se mais eficaz.

Nesse aspecto o PCNEM (1999) se apresenta em oposição ao ensino tradicional que é baseado na memorização de informações, símbolos, expressões matemáticas fórmulas e conhecimentos fragmentados desvinculados da realidade social dos discentes. Ao invés disso, pretende-se que os estudantes reconheçam e compreendam, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e em diferentes contextos. Os conhecimentos obtidos de Química no ensino médio “[...] devem fornecer ao aluno uma compreensão dos fenômenos químicos, e suas relações com as aplicações tecnológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas”.

Acrescenta-se também que o conhecimento químico deve ser abordado e estruturado de acordo com as relações de importância dos conteúdos, tais como transformações químicas, materiais e suas propriedades, bem como modelos explicativos, que necessitam de uma parte pedagógica que tenha como fundamentos a contextualização; respeito ao desenvolvimento cognitivo e afetivo dos estudantes; desenvolvimento de competências e habilidades em harmonia com os temas e conteúdos do ensino (BRASIL, 2002).

Deste modo, os alunos podem utilizar-se dos conceitos químicos em diversos contextos e estes conhecimentos devem permitir maior intervenção sócio-política por parte destes, de forma consciente, criativa e autônoma, atuando assim como cidadãos articulados em sua realidade social.

Todavia, pesquisas sobre a realidade do ensino de química em nosso país atestam que os procedimentos metodológicos do ensino de Química na Educação Básica ainda são mediados pelo tradicionalismo, evidenciando-se as técnicas de memorização, fórmulas, nomes e símbolos (BRASIL, 1999; LIMA, 2012). Acrescentando ao fato dos conteúdos serem completamente desvinculados do cotidiano dos alunos.

Essa prática de ensino tem caracterizado a Química como uma ciência inerte, quase que exclusivamente teórica. Por sua vez, isso tem provocado desmotivação e desinteresse dos estudantes. Dessa forma, pode-se afirmar que o ensino de Química desenvolvido na maioria das escolas brasileiras está baseado no processo simples de transmissão de informações e em muitos casos, não apresentando uma conexão com a realidade dos estudantes.

Frente a esta realidade e em condição oposta ao que se observa na realidade do ensino de química Kuenzer (2005) citado por Mello (2010, p. 02) reitera que:

A abordagem da Química no ensino médio tem sido feita mediante seleção de conteúdos imaginados como fundamentais para a formação básica, necessária para o prosseguimento dos estudos até o nível superior. Por sua vez, o programa de estudo de Química no ensino médio não tem sido alterado significativamente desde a introdução da Química como disciplina no ensino básico; ele mantém, de forma simplificada, o mesmo conteúdo acadêmico fundamental conhecido no início do século XX. Eventuais atualizações desses programas são feitas mediante a introdução de novos tópicos correspondentes às descobertas recentes da área da Química, sem contextualização, trazendo dificuldades adicionais ao conteúdo já existente e por demais extenso.

Chassot (2004) confirma que os conteúdos presentes nos currículos de química no ensino médio apresentam-se com terminologias inadequadas para o nível de letramento científico voltados para um público seletivo, os conteúdos ministrados em muitos casos, apresentam-se com falso rótulo de indispensáveis à formação do espírito científico dos estudantes, o autor ainda questiona que alguns consideram a química, uma ciência hermética, ou seja, não compreensível.

A partir dessas considerações Lima e Barbosa (2010) apontam que o fato do aluno só ter contato com esta disciplina na última série do ensino fundamental configura um atraso na familiarização com os conhecimentos químicos o que compromete a compreensão desta ciência no ensino médio.

2.2 Formação de professores

O Censo Escolar de 2011 revela que a química é uma das disciplinas que apresenta uma maior taxa de reprovação no ensino médio, e há um déficit de professores com formação nesta disciplina. Diante desse quadro, existe uma demanda de professores de Química que possam atuar no ensino médio, estes dados de modo detalhados se encontram no relatório 'Escassez de professores no Ensino Médio: propostas estruturais e emergenciais' (RUIZ *et al*, 2007) elaborado visando medidas para superar esse déficit.

Uma realidade bastante conhecida é que o número de jovens interessados em ingressar nas carreiras de licenciatura torna-se cada vez menor e isto pode ser explicado como decorrência de baixos salários, condições precárias de ensino, quadro de violência nas escolas e ausência de perspectiva motivadora de formação continuada, bem como a um plano de carreira atrativo (BRASIL, 2007).

Pode-se afirmar que existem falhas nos processos de formações de professores no tocante às áreas de ciências, em especial, à química. Sabe-se que apontar os culpados não é uma tarefa das mais simples, porém omiti-los, é desonesto. Geraldo (2009) afirma que quando a formação não é adequada fica comprometido o processo de ensino e este é um fator gerador de professores desprovidos de embasamento teórico e procedimentos práticos suficientes para desenvolver os conteúdos com segurança e qualidade.

Esta afirmação pode ser analisada observando que a questão da formação do professor tem influência direta no sucesso ou no fracasso do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de química. O professor com uma má formação tende a reproduzir o modelo de ensino por ele vivenciado e com isso causa descontentamentos e conseqüentemente indiferença à disciplina por parte dos alunos.

Em virtude dos fatos mencionados, acreditamos que não é uma atitude prudente formar a todo custo profissionais que de fato não tenham qualificação para atuar no ensino desta disciplina. Também tona-se importante que as autoridades da educação criem políticas de governo que priorizem os recursos em prol da formação qualificada de professores, incentivando assim, à formação de profissionais eficientes e dispostos a reverter à situação atual do ensino de ciências, especificamente o ensino de química.

3 PERSPECTIVAS DE METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE QUÍMICA

O ato de lecionar é uma tarefa que exige bastante responsabilidade, e ensinar a disciplina de química não significa apenas depositar conhecimentos e esperar que os alunos os absorvam de forma automática. Para tornar o processo de ensino, agradável e atrativo, algumas mudanças de postura docente devem acontecer, como por exemplo, o abandono de metodologias ultrapassadas que estejam em discordância com as novas tendências pedagógicas.

No decorrer da prática docente, observa-se que a maioria dos professores de Química ministra a disciplina sem que haja uma preocupação com a didática nem com uma metodologia adequada, tampouco tem a preocupação com a aprendizagem significativa dos alunos. Mesmo vivendo em uma sociedade desenvolvida, cheia de recursos tecnológicos, a maioria das escolas, estão excluídas dessa realidade e os professores preferem continuar na rotina, preocupados apenas em cumprir os conteúdos de forma sequencial tal o livro didático. Nem mesmo os textos complementares que os novos livros didáticos trazem são aproveitados pelos professores em discussões em sala de aula, classificando-os como perda de tempo. (FILHO *et al*, 2011, p. 167).

O planejamento de atividades e procedimentos didáticos a serem utilizados deve fazer parte das atividades de ensino para que as abordagens teórico-práticas sejam sistematizadas e integradas às experiências dos alunos, produzindo então, uma apropriação dos conceitos, ou seja, uma aprendizagem significativa em que o aluno pense, discuta ideias, seja capaz de elaborar hipóteses e sinta-se provocado e movido pela curiosidade e pela vontade de aprender.

Como forma de propor um método alternativo, sócio interacionista para o ensino de química, Bernardelli (2004) defende que o fracasso no ensino da disciplina química pode estar relacionado à metodologia de trabalho docente, que em muitos casos, é inadequada ao desenvolvimento intelectual dos discentes.

Dentro deste enfoque, surgem novas concepções de metodologias baseadas na inovação, contextualização, problematização e aprendizagem significativa. Estes novos métodos servem como subsídios ao trabalho docente, proporcionando a minimização das dificuldades de aprendizagem. Dentre estas técnicas pedagógicas inovadoras de ensino, se destacam a utilização de aulas práticas contextualizadas e jogos lúdicos.

3.1 A prática experimental baseada na contextualização

A experimentação é considerada pela maioria dos professores uma estratégia motivadora e de grande eficiência uma vez que pode permitir a contextualização dos conteúdos ensinados e incentivar a curiosidade e questionamentos dos educandos.

Em seu trabalho sobre as atividades experimentais no ensino médio, Galiazzi *et al* (2001) afirmam que existe nas escolas uma ideia de que as atividades experimentais são pouco frequentes, apesar de que permaneça a crença em meio aos professores de que, através delas, pode se transformar o ensino de ciências. Ainda segundo o autor, professores apontaram dez motivos para a realização de atividades experimentais na escola. Essas razões são encontrados em pesquisas de Hodson (1998), podendo ser evidenciada em:

Estimular a observação acurada e o registro cuidadoso dos dados; promover métodos de pensamento científico simples e de senso comum; desenvolver habilidades manipulativas; treinar em resolução de problemas; adaptar as exigências das escolas; esclarecer a teoria e promover a sua compreensão; verificar fatos e princípios estudados anteriormente; vivenciar o processo de encontrar fatos por meio da investigação, chegando a seus princípios; motivar e manter o interesse na matéria; tornar os fenômenos mais reais por meio da experiência (HODSON, 1998, p. 630).

Dada a importância da realização de experimentos como alternativa ao ensino de química Gil-Pérez *et al* (1999) alertam que algumas práticas de laboratório são norteadas por roteiros predeterminados do tipo “receita”, sendo que para a realização de tais práticas experimentais os alunos devem seguir um passo a passo, no qual o professor ou o roteiro do experimento determinam o que e de que forma fazer. Assim, ficam comprometidos o raciocínio e o questionamento, existindo apenas repetição e mera observação, comprometendo a atividade científica.

Um dos fatores que contribuem para a ausência de aulas experimentais nas escolas é justamente a falta de laboratórios de ciências nas escolas, em que apenas 10,6% dos estabelecimentos de ensino brasileiros, sejam da rede pública ou privada, possuem laboratório de ciências (RIBEIRO, 2014).

O fato da não existência de laboratório na grande maioria das escolas brasileiras contribui para um ensino de química, em muitos casos, deficitário, uma

vez que grande parte dos docentes não se utiliza de aulas experimentais em suas práticas de ensino. Além do mais, muitas vezes existe desinteresse por parte destes professores em querer contornar este problema de laboratório. Como forma de superar este problema, torna-se possível à realização de experimentos com materiais do cotidiano e da realidade social dos alunos envolvidos, isto se transforma em um recurso metodológico que estimula a aprendizagem.

A metodologia das práticas experimentais utilizando materiais alternativos auxilia a explicação teórica dos conteúdos. Produzindo assim, uma aprendizagem significativa (DELIZOICOV *et al*, 2002). Uma das ferramentas que podem proporcionar aulas mais lúdicas e significativas no ensino de química é a utilização de jogos.

3.2 jogos lúdicos como ferramenta didática nas aulas de química

Apesar dos esforços demonstrados pelos pesquisadores da área da educação em química, muitas das metodologias ainda não estão acessíveis principalmente para as escolas do interior e a utilização de jogos como recurso didático facilitador no processo de ensino mostra-se como uma proposta alternativa que permite a integração e socialização por parte dos alunos envolvidos, assim como a aceitabilidade e participação.

Os jogos abordam os conteúdos de forma lúdica, interligando-os com o contexto social dos alunos participantes, sendo esta, uma atividade mediada pelo professor. Embora sejam conhecidos por apresentar um caráter competitivo, quando são aplicados de forma didática, pode-se observar uma socialização no compartilhamento de conhecimentos.

Segundo Cunha (2012) a força motora do processo ensino-aprendizagem é o interesse do educando em aprender e isso se constitui como um desafio à atividade docente. Desta forma, os jogos didáticos ganham espaço como instrumento eficaz para a compreensão de conhecimentos químicos. A aplicação desse recurso traz benefícios para os alunos que constroem novas formas de pensamento e para o professor que age como mediador e estimulador do processo.

Além de despertar o interesse dos educandos e ampliar seus aspectos cognitivos a utilização dessas ferramentas metodológicas proporciona o despertar

do sentimento de coletividade, obediência às regras e uma melhoria nas relações interpessoais.

Nardin (2015) salienta que a utilização de jogos como alternativa didática contribui de forma relevante por ser um recurso que torna possível a existência de espaços de interação entre educadores e educandos que estão envolvidos no processo de aprendizagem e que esta metodologia tem grande participação e aceitabilidade por parte das turmas envolvidas no processo.

A partir dessas considerações, percebe-se que a utilização de jogos oportuniza autonomia na produção do conhecimento dos conteúdos e desenvolvem habilidades como cooperação, espírito de liderança, noções de ética e melhoria nas relações interpessoais.

4 METODOLOGIA

4.1 A pesquisa

Para realização deste trabalho foi utilizado o procedimento metodológico denominado de pesquisa-ação que se configura como um tipo de investigação científica cuja realização depende do envolvimento de sujeitos pesquisador e participantes que agem de forma integrada para solucionar um problema que afeta ambos. Caracteriza-se, então, por uma abordagem qualitativa cuja fundamentação para ser realizada se deu na aplicação e análise de uma sequência didática baseada em três momentos pedagógicos. Utilizou-se um total de 18 aulas para execução das mesmas. As aulas aconteciam nas quartas e quintas-feiras em turnos opostos às aulas do ensino regular.

4.2 Local

As atividades foram desenvolvidas na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Cel Manoel Medeiros de Araújo, localizada no município de Vista Serrana-PB. Vista Serrana é um município brasileiro do estado da Paraíba cuja população estimada em 2015 de acordo com o IBGE é de 3.512 habitantes. A escola possui um total de 270 estudantes, não dispõe de laboratório de química, possui um laboratório de informática e para a execução das atividades planejadas utilizou-se as salas de aula da referida escola.

4.3 Sujeitos envolvidos

Para o desenvolvimento deste trabalho, participaram 40 alunos do ensino médio regular, sendo 20 alunos da 1ª série do ensino médio e 20 alunos do 2ª série. Todos os alunos participantes eram integrantes do projeto “Ações Construtivas do Conhecimento Químico nas Escolas Públicas” desenvolvido pela Universidade Estadual da Paraíba campus VII Patos-PB, na referida escola.

4.4 Estratégias metodológicas

Em relação ao suporte teórico e fundamentos necessários à pesquisa foram consultados livros e artigos. Desta maneira, utilizou-se uma sequência didática trabalhada por Silva (2012) baseada em quatro momentos pedagógicos cujas atividades propostas foram distribuídas em 18 aulas, estas realizadas no mês de agosto de 2014 que ocorreram em horários opostos às aulas do ensino regular.

Para a seleção e organização dos conteúdos foram tomadas como embasamento teórico as orientações curriculares de química do ministério da educação, tendo em vista a relevância dos mesmos para a compreensão de conceitos centrais da química considerados estruturadores do conhecimento químico, assim como a sua significância social e ligação com o cotidiano dos alunos e também a necessidade de uma abordagem experimental, tendo em vista que alguns conteúdos químicos por serem abstratos carecem de demonstrações práticas.

Depois de selecionados os conteúdos, procurou-se apresentá-los mediante uma abordagem sócio científico e ambiental, contextualizando-os ao cotidiano dos alunos a fim de proporcionar uma formação ampla para o engajamento destes discentes em questões que afetam a vida em sociedade e que envolvam os conhecimentos científicos para sua resolução ou mitigação. O quadro 1 apresenta um resumo das atividades desenvolvidas na escola, durante a aplicação da sequência didática.

Quadro 1 – Descrição dos momentos pedagógicos da sequencia didática.	
Primeiro momento - Aulas expositivas e dialogadas	
Aulas previstas com carga horária de 50 minutos/aula	Totalizando 8 aulas/300 minutos
Ações desenvolvidas	Leitura de textos. Levantamento das concepções prévias dos alunos. Aulas expositivas dialogadas.
Objetivos	Proporcionar e compartilhar conhecimentos científicos sobre as temáticas abordadas: química e materiais e eletroquímica evidenciando a contextualização e a correlação destes temas com a realidade socioambiental e a tecnológica.

Temas abordados	- Química e materiais (fenômenos químicos e físicos; propriedades das substâncias; processos de separação de materiais) - Eletroquímica-pilhas e baterias (oxirredução e pilhas químicas, pilhas eletroquímicas, tipos de pilhas e baterias)
Procedimentos ou estratégias	Leitura de textos intitulados de “motivação” cuja finalidade era motivar e provocar os alunos em relação às problemáticas referentes aos assuntos tratados. Exposição e explicação dos conteúdos escolhidos.
Recursos utilizados	Quadro negro, giz, datashow, vídeos, livros didáticos, artigos e textos.
Indicadores de desempenho	Discussões, debates, assiduidade e participação nas aulas.
Segundo momento – aulas práticas	
Aulas previstas com carga horária de 50 minutos/aula	Totalizando 7 aulas/350 minutos
Ações desenvolvidas	Construção de balança; construção do destilador; kit de eletro floculação; construção de duas pilhas didáticas. Todos esses materiais foram confeccionados utilizando materiais alternativos e de baixo custo. Após a confecção dos referidos materiais foram executadas as práticas experimentais.
Objetivos	Utilizando os materiais de baixo encontrados no cotidiano dos alunos buscou-se o engajamento desses estudantes tanto no processo de construção dos materiais como na execução das práticas experimentais sob a supervisão do professor orientador.
Temas abordados	As discussões e debates neste momento foram de caráter sócio científico com um enfoque ambiental abordando as seguintes temáticas: lixo, reciclagem do lixo, agricultura, poluição atmosférica, desenvolvimento sustentável, a importância dos metais para a sociedade, descarte de pilhas e baterias enfatizando suas implicações ambientais.
Procedimentos ou estratégias	Os alunos foram divididos em equipes de 10 componentes sendo que cada uma dessa equipe se responsabilizou pela aquisição de materiais e para a confecção dos mesmos. Após a fabricação dos materiais foram apresentados a todos os alunos do projeto e também na feira de ciências realizada pela escola.
Recursos utilizados	Garrafa pet; mangueira, pedaços de madeira; tampas de recipientes de vidro e de garrafas pet; pistola de cola quente; recipientes caseiros de vidro; lata de alumínio;

	recipientes de plástico; fios metálicos; arame; lâmpadas; bateria de moto.
Indicadores de desempenho	Participação na construção dos materiais e na execução das práticas experimentais, discussões sobre as temáticas envolvidas e correlacionadas com os respectivos experimentos.
Terceiro momento- jogos didáticos	
Aulas previstas com carga horária de 50 minutos/aula	Totalizando 3 aulas/150 minutos
Ações desenvolvidas	O Jogo intitulado de “Gincana Química”
Objetivos	Utilizar o lúdico como recurso facilitador no processo de ensino-aprendizagem de conceitos químicos importantes.
Temas abordados	Foram abordados diversos conhecimentos químicos sobre os conteúdos e temáticas escolhidas.
Procedimentos ou estratégias	A turma foi dividida em duas equipes, de 20 pessoas. O jogo consistiu de duas fases. Mediante sorteio prévio, estabeleceu-se a ordem das repostas para cada equipe. A primeira fase foi composta de perguntas objetivas tendo às equipes a opção de “passar” e “repassar”. A segunda fase que será intitulada de “torta química na cara” em que cada resposta considerada incompleta a equipe jogava torta na equipe adversária.
Recursos utilizados	Sistema de sirene; cronometro; tortas; pratos descartáveis e lousa.
Indicadores de desempenho	Cada resposta correta a equipe vencedora marcava 1,0 ponto e a resposta era comentada pelo professor facilitador.

Durante a execução das atividades propostas no plano de ação da sequência didática, o processo de avaliação teve cunho qualitativo em que foram priorizadas as atividades avaliativas realizadas em grupo para promover uma integração e socialização dos alunos envolvidos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões serão mostrados de acordo com os momentos pedagógicos cujas ações estão descritas na metodologia. Para análise destes resultados utilizou-se dos indicadores de desempenhos propostos nas atividades realizadas durante a pesquisa-ação. Estes materiais foram basicamente: Relatos de observações, discussões em grupos, participação nas práticas experimentais, participação nas atividades lúdicas. No desenvolvimento das ações propostas buscou-se a articulação entre o conhecimento científico produzido e sua interligação com o cotidiano dos alunos envolvidos na pesquisa-ação.

5.1 Análise do primeiro momento

O primeiro momento realizado na sequência didática em questão foi a aula expositiva dialogada, procedimento pedagógico ainda bastante utilizado pela maioria dos professores que lecionam na modalidade de ensino presencial.

Inicialmente foram realizadas algumas leituras iniciais de textos considerados como “motivação inicial” para que os alunos se situassem em relação aos temas e conteúdos que seriam abordados posteriormente. Os textos utilizados para a problematização inicial foram: Consumismo: o mal do século XXI, este para introduzir o tópico, “Química e suas propriedades” e para o tópico “Eletroquímica – pilhas e baterias” foi utilizado o texto inicial “Energia e Sociedade”. Estes textos foram copiados do livro “Química Cidadã” uma obra de autoria de Santos (2010).

O primeiro texto intitulado de “Consumismo: o mal do século XXI” retratava assuntos como desperdício de materiais, transformação sustentável, destruição dos recursos naturais, produção de lixo. Neste aspecto foram discutidos os conceitos químicos como transformações químicas e físicas, propriedades físicas e químicas da matéria e processos de separação de misturas, todos esses conteúdos explicados e debatidos fazendo uma associação com as ideias contidas no texto inicial.

O segundo texto escolhido utilizado foi “Energia e sociedade” cuja finalidade foi tornar evidente que nossa sociedade enfrenta desafios na produção de energia e

dentro dessa ótica apresentar conceitos importantes da eletroquímica como oxirredução, tipos de pilhas e baterias.

Após a leitura inicial dos textos realizou-se um levantamento das ideias prévias dos estudantes em relação aos temas e conteúdos em questão, com a intenção de diagnosticar de forma antecipada o grau de conhecimentos que estes apresentavam para que de forma compartilhada estas noções pudessem contribuir para o andamento das aulas. Para explicação dos conceitos mais complexos, utilizou-se de modelos e exemplos do mundo macroscópico enfatizando uma interlocução com a realidade dos alunos para que estes tivessem um maior interesse e melhor assimilação dos conhecimentos químicos envolvidos. De acordo com os relatos dos alunos, percebe-se de forma clara que houve articulação dos conteúdos com seus contextos sociocultural e ambiental.

Aluno A: “Compreendi melhor algumas propriedades da matéria como massa, cor, cheiro densidade”

Aluno B: “No lixo acontece diversas transformações da matéria”

Aluno C: “Nosso hábitos de consumo tem tudo haver com a quantidade de lixo que produzimos diariamente”

Aluno D: “Entendi porque devemos nos preocupar com a questão do lixo em nossa comunidade e em nosso planeta...”

Aluno E: nossa sociedade precisa de fontes de energias mais limpas

Aluno F: Ainda não se tem um destino correto para as pilhas e baterias.

Pelos relatos apresentados verifica-se que iniciar a aula com o texto de caráter motivacional e contextualizador possibilitou a sensibilização e a atenção dos alunos quanto às problemáticas. Os temas lixo e descarte de pilhas suscitou discussões e muitas perguntas correlacionadas.

No tocante ao levantamento das concepções prévias dos estudantes, observou-se que há uma predominância de muitas ideias empíricas e baseadas no senso comum que ficou demonstrado nos diálogos apresentados. Com base nisso, foram feitas discussões tentando conciliar a vivência individual dos alunos com o conhecimento científico, bem como a intenção de promover a integração de conceitos. Após as discussões, e com fundamentado nos depoimentos dos

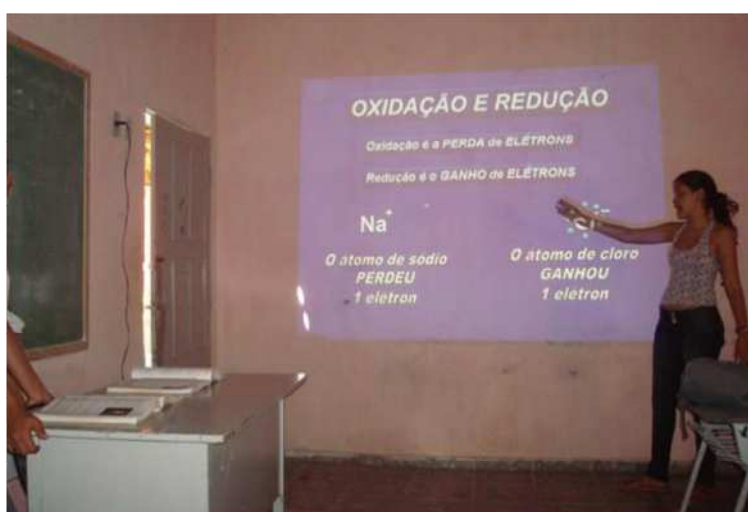
estudantes observou-se uma ampliação gradativa conceitual e a percepção de problemas socioambientais.

Após leitura e discussão dos textos, foram iniciadas as aulas expositivas utilizando-se de slides preparados pelo professor mediador contendo os principais tópicos e informações necessárias para a condução do processo de ensino. De forma espontânea o mediador apresentou os conteúdos sempre aberto às intervenções dos discentes procurando manter a concentração e a atenção dos mesmos.

Alguns pontos foram planejados previamente para que a aula expositiva acontecesse de forma produtiva e eficiente. Para contribuir com a dinâmica da aula, procurou-se manter uma boa dicção, e quando necessário utilizava-se de uma variação na intensidade da voz para chamar atenção em algo de maior relevância. A abordagem contextualizada dos temas buscou mobilizar as estruturas mentais do estudo para os estudantes operacionalizassem e articulassem as informações que seriam apresentadas posteriormente.

Conseqüentemente, os alunos não foram considerados apenas espectadores, mas sim, sujeitos partícipes e ativos no processo como um todo. Após a explanação dos principais conteúdos alguns alunos foram convidados até a lousa para explicar e contribuir com a compreensão destes conceitos, conforme figura 1.

Figura 1 – Alunos em participação na aula



Fonte: do autor

Outro aspecto observado da aula expositiva foi que a utilização de slides despertava uma maior atenção dos alunos já que este recurso didático permite uma melhor visualização de imagens, modelos e esquemas. Nas apresentações expositivas, os próprios alunos se dirigiam à tela quando queriam explicar ou sanar alguma dúvida.

Além disso, a dinâmica das aulas se deu de forma participativa em que foram formadas equipes para discussões e apresentações orais em grupos, como mostra a figura 2.

Figura 2 – Grupos de discussões sobre as temáticas



Fonte: arquivo pessoal

Percebeu-se, com o passar do tempo, que os alunos estavam mais engajados nas discussões e participativos, pois os mesmos faziam suas perguntas e intervenções de forma mais espontânea. Todavia, muitas vezes, nem todos apresentavam o mesmo nível de compreensão e evolução no domínio dos conteúdos, isso ficou evidenciado pelo fato de haver algumas abstenções em alguns questionamentos propostos pelo professor. Outro ponto observado, considerado determinante é que o professor deve intermediar no sentido de realizar quando necessário às intervenções nas discussões no sentido de dinamizar a aula para que esta não se torne cansativa e enfadonha mesmo sabendo que o tempo de duração da aula ainda é um fator limitante.

Apesar dos avanços apresentados, nota-se que ainda predomina em alguns estudantes à ideia de memorização de conceitos sem se preocuparem com outros

aspectos importantes na construção do conhecimento. Embora existam limitações e adversidades ao bom andamento do processo de ensino, em termos gerais, o procedimento metodológico apresentado apontou resultados bastante promissores.

5.2 Segundo Momento – aulas práticas

Dando sequência ao procedimento, o segundo momento foi de realização das aulas práticas de caráter experimental. Em relação ao tópico propriedades da química foi confeccionada uma balança cuja finalidade era pesar pequenos objetos e com isso retomar conceitos como: matéria e suas propriedades, quantidade de matéria, densidade, dentre outros. A balança foi construída pelos próprios alunos e utilizada em aula prática, conforme a figura 3.

Figura 1 - balança construída com materiais recicláveis



Fonte: trabalho de campo

Após construída a balança, os alunos realizaram pesagens de pequenos objetos mostrando o funcionamento da mesma. Alguns aspectos promissores foram notados, como por exemplo: a participação ativa dos alunos envolvidos na construção dos materiais; habilidades manuais, cooperação, integração de conhecimentos, assiduidade. Apesar dessa participação efetiva, alguns alunos apresentaram melhor desempenho que outros no processo de construção.

Outra prática realizada foi à construção de um destilador artesanal, como mostra a figura 4. Depois de confeccionado, foi utilizado e com esse material retomou-se os conceitos como transformações físicas e químicas, separação de misturas.

Figura 4 – Destilador alternativo



Fonte: trabalho de campo

A construção e montagem do destilador não foi uma tarefa tão simples e fácil, fato este que tornou claro que nem sempre o fazer científico acontece de forma linear. Assim como na ciência, acontecem erros e acertos para se chegar a um resultado.

Mesmo com essas dificuldades na construção desse aparato, o interesse dos alunos foi notável nessa prática. Alguns alunos foram mais ativos no manuseio dos materiais, outros no procedimento prático e alguns na aquisição dos materiais necessários. Sempre movidos pela curiosidade científica todos tentavam de sua maneira explicar as observações feitas.

Sabe-se que o destilador artesanal não apresenta a mesma precisão dos convencionais, porém sua construção permitiu aos alunos desenvolver suas capacidades argumentativas em relação ao fenômeno da destilação e com isso contrastar o conhecimento empírico com o científico. Assuntos como transformações

químicas e físicas, poluição da água e ciclo da água na natureza foram enfatizados e discutidos nessa ação.

Após realização e discussão das práticas, observou-se que alguns alunos passaram a compreender melhor os conceitos científicos que explicam os fenômenos da destilação. A prática proporcionou uma evolução conceitual, o que antes era discutido de forma superficial passou a ser respondido de forma mais aprimorada cientificamente.

Em relação ao tópico da eletroquímica foram construídas pilhas caseiras para auxiliar na compreensão do fenômeno da oxirredução, e no funcionamento de uma pilha comum. Os conceitos que foram retomados com essa prática foi oxirredução, transformação de energia química em energia elétrica, sendo a problemática sócio ambiental do descarte de pilhas e bateria, amplamente debatida. Outra discussão que essa temática gerou foi à produção de energia.

Houve a possibilidade da interdisciplinaridade com a física. No funcionamento da pilha, foram discutidas temáticas relativas à eletricidade, como corrente elétrica e diferença de potencial, entre outros assuntos. As pilhas confeccionadas foram apresentadas ao público em uma mostra interdisciplinar de química e física como mostra o quadro 2.

Quadro 2 – Apresentação das pilhas com material de baixo custo



Fonte: trabalho de campo

Em todas as práticas procurou-se dar um enfoque na questão ambiental, orientando os alunos a evitar o desperdício de material e o destino correto dos mesmos.

Os materiais confeccionados foram guardados na escola para que outros professores pudessem utilizá-los com finalidade didática tendo em vista que a escola não dispõe de laboratório de ciências.

Após a realização das práticas experimentais, foi aberto o espaço para as explanações verbais dos alunos participantes os quais relataram de forma livre suas concepções sobre a atividade realizada, segundo o depoimento de um dos alunos participantes em que avaliou a importância da atividade prática.

“Na minha opinião, o uso de experimentos em sala de aula além de tornar a aula mais dinâmica e divertida, ajuda aos alunos que tem certas dificuldades a entender melhor o conteúdo exposto pelo professor. A oportunidade de realizar atividades experimentais é muito importante, pois o aluno tem contato direto com a prática, adquirindo mais conhecimento. Estimular as práticas experimentais é dar ao aluno mais um caminho para se chegar a um bom conhecimento”

Além deste aluno que fez a declaração acima, outros se envolveram de forma tão participativa nas atividades práticas que chegaram a relatar que queriam seguir a carreira de professor de química. Essa visão otimista do aluno participante atesta que para motivar o aluno para aprender química a experimentação ainda é um importante recurso didático.

A utilização desses aparatos de caráter didático possibilitou ao docente a condução de sua aula de modo que as explicações de conceitos que antes eram considerados de difícil entendimento passaram a ser mais bem compreendidos. As teorias foram mais bem explanadas pelos alunos cuja autonomia intelectual foi priorizada. Isso torna evidente que se utilizando de criatividade e vontade de fazer, o professor consegue dinamizar sua prática de ensino.

5.3 Momento – jogo didático

No terceiro momento foi realizado um jogo didático o qual consistiu em uma atividade lúdica, intitulado de gincana química. Foi uma atividade importante e de caráter divertido em que se dividiu a turma em duas equipes para iniciar uma

competição de perguntas e respostas em que cada resposta correta a equipe vencedora marcava 1,0 ponto no placar. A equipe que não sabia a resposta correta da pergunta levava uma torta na cara. No final do jogo foi feito um somatório de questões consideradas corretas por cada turma ou grupo para decidir a resultado final. A figura 5 mostra o momento da gincana produzida pelos alunos.

Figura 5 – Gincana com os alunos



Fonte: trabalho de campo

Verificou-se que alguns alunos sentiram-se inibidos em participar da atividade, mas isso não comprometeu o caráter facilitador que estas atividades lúdicas despertam nos participantes. Alguns alunos demonstraram maiores habilidades e atitudes no andamento do jogo.

Em algumas situações houve a necessidade de intervenção do professor mediador para apaziguar pequenos atritos uma vez que os ânimos dos jogadores eram momentaneamente exaltados. Porém, esses incidentes não atrapalharam o andamento da atividade pedagógica.

Mesmo apresentando o caráter competitivo a aplicação do jogo “Gincana Química” parece ser uma boa alternativa para atuar como instrumento facilitador no processo de ensino, por ser inovador e atrativo e com grande integração e participação dos alunos, já que os métodos tradicionais muitas vezes são improdutivos.

Além disso, esta atividade lúdica mostrou ser relevante como atividade facilitadora capaz de proporcionar uma melhor interação entre professor-aluno e aluno-aluno assim como outras funções educativas que foram desenvolvidas, a saber: a cooperação entre os indivíduos; a obediência às regras; questão de ética, liderança; habilidades de comunicação e melhoria nas relações interpessoais.

Outro aspecto importante de tais atividades é a possibilidade desses jogos serem criados pelo próprio professor e serem utilizados no ensino de assuntos diversos da química. Com criatividade, e espírito inovador o professor pode se fazer uso dessa ferramenta de grande valor didático-pedagógico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados alcançados nesse estudo, verificou-se que o trabalho contribuiu para uma melhoria no ensino de química. É pertinente mencionar que a participação ativa dos alunos nas atividades propostas nos momentos pedagógicos, seus questionamentos e explicações verbais demonstraram um aprimoramento do raciocínio científico e uma maior conscientização dos problemas locais cujas soluções dependem de tais conhecimentos. Tudo isso, ficou evidenciado nos processos avaliativos.

A aula expositiva dialogada apresentou resultados promissores e isso foi possível porque houve um processo dialético em que professor e aluno buscaram explicação para os conceitos químicos considerados importantes. Essa integração favoreceu a capacidade questionadora desses educandos cujas ideias sobre as temáticas em questão, aprimoraram-se revelando assim uma aprendizagem efetiva.

A utilização das aulas práticas com materiais do cotidiano dos alunos possibilitou a compreensão de conceitos mais abstratos. Outro ponto a destacar foi que as aulas práticas aguçaram a vontade de experimentar, testar e adquirir conhecimentos químicos de uma forma diferente e estimulante, além de favorecer o aprendizado significativo, contribuiu para suprir as necessidades de recursos didáticos para futuras aulas de química.

Além dos conhecimentos químicos compreendidos a exploração da atividade lúdica tornou-se um instrumento didático facilitador no aprimoramento de conceitos e compreensão dos temas, mostrando-se como uma boa estratégia de ensino.

Em vista disso, a partir dos resultados obtidos pode-se afirmar que a sequência didática enquanto subsídio pedagógico promoveu a diversificação das atividades maior articulação entre os conhecimentos teóricos e a realidade dos educandos, comprovando assim a validade desse procedimento pedagógico. Embora a formação do professor seja um processo complexo, a postura deste profissional ainda é um fator preponderante no processo de ensino.

Consequentemente, recomenda-se que a reflexão crítica, o espírito inovador, a interdisciplinaridade e a devem permear a prática pedagógica docente para o aprimoramento do ensino de química.

Mesmo com toda a complexidade e problemáticas inerentes ao processo educativo é alavanca das transformações sociais e o professor peça fundamental,

pois instiga o gosto pela descoberta de novos conhecimentos atuando como agente de integração social, ajudando na formação de cidadãos autônomos dotados de criticidade e racionalidade para viver em sociedade.

REFERENCIAS

BERNARDELLI, M. S. **Encantar para ensinar um procedimento alternativo para o ensino de química**. Foz do Iguaçu, 2004.

BRASIL. **PCN + Ensino médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. **PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMT, 1999.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. **Escassez de professores no Ensino Médio: propostas estruturais e emergenciais**. Brasília, DF: CNE, CEB, 2007.

CHASSOT. **Para que(m) é útil o ensino?**. 2 ed. Canoas: Ed. ULBRA, 2004.

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: Considerações Teóricas para a sua utilização em sala de aula. **Pesquisa em ensino**, n. 2, v. 34, 2012.

DELIZOICO, V. D. et al. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, L.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; *et al.* Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lapis y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 311-320, 1999.

HODSON, D. Becoming critical about practical work: changing views and changing practice through action research. **International Journal of Science Education**, v. 20, n.6, p. 630, 1998.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LIMA FILHO, F. S. *et al.* A importância do uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de Química: uma abordagem sobre novas metodologias. *In: Enciclopédia Biosfera*, vol.7, n.12, 2011.

LIMA, J. O. G. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. *Revista Espaço Acadêmico*, Londrina, n. 136, v. 12, p. 95-101, 2012.

_____; BARBOSA, L. K. A. A realidade do ensino de química no 9º ano das escolas de nível fundamental do município de Crateús-CE. *In: III Fórum Internacional de Pedagogia*, 2010, Quixadá. *Anais*. Fortaleza: EdUECE, 2010.

MELLO, I. C.; Ribeiro, M.T. Ensino de química na educação básica – eja:algumas dificuldades. *In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)*. Brasília-DF, 21-24 jul. 2010.

NARDIN, I. C. B. **Brincando aprende-se química**. São Paulo: Dia a dia educação, 2008. Disponível em: [www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688 - 4.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf). Acesso em 06 set. 2015.

RIBEIRO, Marcelle. **Só 11% das escolas brasileiras têm laboratório de Ciências**. O Globo, Publicado em 18 de nov. 2013. Disponível em:<
<http://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/so-11-das-escolas-brasileiras-temlaboratorio-de-ciencias-10804574#ixzz3DQxNdxSd>> Acesso em: 20 out. 2014.

RUIZ, A. I., Ramos, M. N. & Hingel, M. **Escassez de professores no Ensino Médio**: propostas estruturais e emergenciais. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica. Brasília. 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/escassez1.pdf> Acesso em: 04/04/2015.

SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. S. (Org.). **Química cidadã**. 1 ed. São Paulo: Nova Geração, 2010.

SILVA, R. R.; et al. Monitoria como processo ensino aprendizagem e formação de futuros professores de química. *In: III simpósio Nacional de ensino de Ciência e tecnologia*. Ponta Grossa-PR, 2012.

_____; ROCHA-FILHO, R.C. Mol: Uma nova terminologia. *In: Química Nova na Escola*. n. 1, v. 8, mai. 1995.