



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I CAMPINA GRANDE-PB  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

**ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS**

**ENFOQUE CTSA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA  
DIDÁTICA PARA ENSINAR O CONTEÚDO DE GASES.**

**CAMPINA GRANDE- PB  
2016**

**ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS**

**ENFOQUE CTSA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA  
DIDÁTICA PARA ENSINAR O CONTEÚDO DE GASES.**

Trabalho de Conclusão de Curso **Licenciatura  
Plena em Química** da Universidade Estadual  
da Paraíba, como requisito parcial à obtenção  
do título de Graduado em Licenciatura Plena  
em Química.

**Área de concentração:** Educação em  
Química.

**Orientador:** Prof. M.S Gilberlânio Nunes da  
Silva.

**CAMPINA GRANDE- PB  
2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

B277e Barros, Ana Patrícia Martins.

Enfoque CTSA no processo de ensino e aprendizagem da educação básica [manuscrito] : elaboração e aplicação de uma proposta didática para ensinar o conteúdo de gases / Ana Patrícia Martins Barros. - 2016.

49 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.

"Orientação: Prof. Me. Gilberlâneo Nunes da Silva, Departamento de Química".

1. Ensino de química. 2. Proposta didática. 3. Enfoque CTSA. 4. Estudo dos Gases. I. Título.

21. ed. CDD 370.7

ANA PATRÍCIA MARTINS BARROS

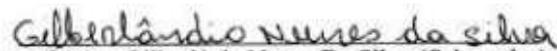
**ENFOQUE CTSA NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA  
EDUCAÇÃO BÁSICA: ELABORAÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA PROPOSTA  
DIDÁTICA PARA ENSINAR O CONTEÚDO DE GASES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada  
ao departamento do curso de licenciatura em  
Química da Universidade Estadual da Paraíba,  
como requisito parcial à obtenção do título de  
Licenciada em Química.

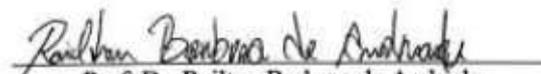
Área de concentração: Educação em  
Química.

Aprovada em: 02/11/2016.

**BANCA EXAMINADORA**

  
Prof. Msc. Gilberlânio Nunes Da Silva (Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Prof. Dr. Railton Barbosa de Andrade  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me aparar e me acompanhar durante toda minha caminhada com seu imenso amor e compaixão.

A minha mãe que sempre esteve presente em toda minha caminhada com seus conselhos e incentivos de uma grande amiga, assim como minhas irmãs Ana Paula e Jessica Paloma e meu irmão Leonardo Leandro.

Ao professor M.S. Gilberlânio Nunes da Silva juntamente com professor Dr. Francisco Ferreira Dantas, pelo aprendizado e amizade que levarei por toda vida, orientação, compreensão e apoio durante todo trabalho e jornada acadêmica.

A todos os professores do curso de Licenciatura em Química da UEPB que contribuíram com meus conhecimentos desde o início.

André Dos Santos Costa e Karen Alves Xavier pelo apoio, contribuição e disponibilidade no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu namorado Nicanor Mouzinho Diniz, que me ajudou na aquisição e transportes das mudas, além do seu companheirismo, paciência e torcida para que tudo ocorresse bem.

A turma de Licenciatura em Química a qual tive o enorme prazer de tê-los como amigos durante esses anos: Ana Lúcia, Deise Alves, Leticia Araújo, Dayanne Menezes, Mônica Marcelino, Sanny Jussara, Patrícia Xavier, Paulo Devid e Gutembergue Mendonça, peço a Deus com coração engrandecido que possamos continuar as amizades, mesmo depois que cada um sigam rumos diferentes.

Aos amigos (*in memoriam*) que diante da vontade de Deus não puderam concluir conosco, Erika Patrícia e Gildo Oliveira.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram positivamente para que eu chegasse até aqui.

**Tudo o que fizerem, seja em ação,  
façam-no em nome do Senhor Jesus, dando  
por meio dele graças a Deus Pai.  
Colossenses 3:17**

## RESUMO

O ensino de química está cada vez mais, buscando-se trabalhar os conteúdos da disciplina na perspectiva cotidiana do aluno, usando exemplos que possam ser observados no seu cotidiano e o meio social que sua escola está inserida, visando assim um meio para uma melhor compreensão. Busca-se a utilização de novos métodos de ensino exige o professor a incorporação de novas propostas metodológicas de ensino, bem como a utilização de recursos e estratégias didáticas pedagógicas, para tornar as aulas de química mais dinâmica e motivadoras, promovendo assim uma aprendizagem mais significativa. Neste contexto o objetivo desta pesquisa foi elaborar e aplicar uma proposta de ensino com o uso de alguns recursos audiovisuais como ferramentas auxiliares no processo de ensino dos conceitos científicos de gases, utilizando como tema gerador a poluição atmosférica. A proposta foi executada na perspectiva do enfoque CTSA. A pesquisa foi realizada em uma Escola Pública estadual do município de Queimadas-PB. Trata-se de uma pesquisa quali-quantitativa. O público alvo foram trinta e um estudantes (31) estudantes do 2º ano do Ensino Médio. Como instrumento de coleta de dados foram aplicados questionários para verificar a avaliação da proposta didática apresentada. Os resultados obtidos foram sistematizados e apresentados em gráficos e quadros, discutidos e interpretados a luz do referencial teórico. Os resultados apontam que a proposta didática foi bem aceita pelos alunos, favorecendo as relações professor aluno, motivando- os no processo de ensino e aprendizagem e despertou interesse pelo estudo da disciplina de química.

**Palavras-Chave:** Ensino em Química, Proposta didática, Estudos dos Gases.

## ABSTRACT

Nowadays, the chemistry teaching is increasingly seeking to work the subjects of the classes in a student everyday perspective, and to do so, using examples that can be observed in the student day - to - day and in the social environment in which the school is insert; thus, aiming a way for a better understanding. To try to use new methods to teaching requires teachers to incorporate new methodological methods of it, just as the utilization of resources and pedagogical teaching strategies. The means of it is to make the chemistry classes more dynamic and motivational ones; therefore, a meaningful learning is promoting. In this context, the mean point of the present research was to develop and apply a teaching proposal using some audio and visual instruments as aims in the process of teaching the scientific concepts of gases; it used as a generator theme the air pollution. The present proposal was implemented in the CTSA approach perspective. The research was conducted in a public state school located in Queimadas city in the state of Paraíba; this was a qualitative and quantitative research. The survey was conducted in a state public school in the city of Burnt-PB. It is a qualitative and quantitative research. The target audience were thirty-one students (31) students of the 2nd year of high school. As data collection instrument questionnaires were applied to verify the assessment presented didactic proposal. The results were systematized and presented in graphs and tables, discussed and interpreted using the theoretical framework. The results show that the didactic proposal was well accepted by the students, who favored the teacher student relationships, was a motivation in teaching and learning process and aroused interest in the study of the chemistry discipline.

**Key words:** Chemistry Teaching, Didactic Proposal, Study of Gases.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1: Avaliação da proposta para o ensino do conteúdo.....	33
Figura 2: Avaliação quanto a metodologia utilizada.....	34

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01: Proposta didática para o conteúdo.....	30
Quadro 02: Sistematização das falas dos alunos em relação ao assunto trabalhado.....	35
Quadro 03: Avaliação da metodologia na motivação e interação com o conteúdo.....	36
Quadro 04: Avaliação da aula de campo com a plantação das mudas.....	37

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**CTSA** – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

**CTS-** Ciência, Tecnologia e Sociedade.

**DCNEM** – Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio

**FUNBEC-** Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica

**LDBEN-** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

**LDBEM-** Lei de Diretrizes e Bases para o Ensino Médio

**MEC-** Ministério da Educação e Cultura

**PCNEM** – Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**PCN+** - Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>14</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
3.1 HISTÓRIA DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL .....	15
3.2 AVANÇOS E LIMITAÇÕES DO ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	18
3.3 ENFOQUE CTSA NO ENSINO DE QUÍMICA.....	21
3.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL .....	23
3.5 O ENSINO DE GASES NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	26
<b>4. METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
4.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	28
4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	28
4.3 UNIVERSO DA PROPOSTA.....	28
4.3.1 Espaço da Coleta de Dados .....	29
4.4 PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE GASES .....	29
4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS ...	31
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>33</b>
5.1 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA PELOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	33
5.2 ANÁLISE DOS DOS INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS FRENTE AO CONTEÚDO DE GASES .....	35
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIA.....</b>	<b>40</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Em uma sociedade científica tecnológica onde os avanços da ciência estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, se faz necessário que haja um maior conhecimento e compreensão dos mesmos, sobre suas ações e conseqüentemente suas reações no ambiente em que vivem e os que irão deixar para as seguintes gerações.

A disciplina de química tem abordado bastante a importância da conscientização contribuindo para formação de um ser crítico e conscientizado. Desta forma, o ensino de química deveria abordar seus conteúdos específicos de modo a promover aprendizagem significativa e a formação crítica e reflexiva do estudante favorecendo dessa forma a oportunidade de poderem relacionar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com seu cotidiano, com isso focalizar a perspectiva CTSA aos conteúdos de química pode ser uma excelente opção para aumentar o nível de compreensão desses estudantes.

A proposta didática deste trabalho envolve o estudo dos gases tendo os estudantes como objeto de estudo. Estes apresentam grandes dificuldades quanto à aprendizagem desse conteúdo e pouco entrosamento do mesmo, logo a uma desarticulação do tema trabalhado com a realidade do aluno, o que conseqüentemente dificulta resolução de questões a partir de situações-problemas.

Para desenvolver esta pesquisa, buscou-se realizar uma excursão desde a história do ensino de química, avanços e limitações do ensino de química no contexto da educação básica, com enfoque CTSA no ensino de química, a teoria de David Ausubel, dificuldades de aprendizagem no ensino de química e por fim o ensino de gases na perspectiva da educação básica. Pensando nessas questões a pesquisadora elaborou-se e aplicou-se uma proposta didática para o conteúdo de gases com ênfase no enfoque da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, com a inserção do tema gerador, poluição atmosférica, para ensinar os conceitos científicos de gases frente aos alunos do 2º ano de uma escola pública do município de Queimadas – PB, com a finalidade de verificar como os estudantes avaliam a proposta executada; apresentar as dificuldades de aprendizagem reportada pelos estudantes a partir da proposta aplicada e relatar se ocorreu aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados na proposta de ensino.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Elaborar e avaliar uma proposta didática para o conteúdo de gases com ênfase no enfoque da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, frente aos alunos do 2º ano de uma escola pública do município de Queimadas - PB.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar como os estudantes avaliam a proposta executada;
- Apresentar as dificuldades de aprendizagem reportada pelos estudantes a partir da proposta didática aplicada;
- Relatar se ocorreu aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados na proposta de ensino.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 HISTÓRIA DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL

O sistema escolar brasileiro teve origem somente a partir da chegada dos jesuítas ao Brasil, em 1549. Essa primeira ideia de educação formal no país seguia os modelos das escolas administradas por esses religiosos. Conforme estabelecido pelo movimento da Contrarreforma, esse ensino privilegiava a formação humanista, de maneira que os colégios fundados dedicavam-se estritamente à formação de uma elite, a qual se constituía numa minoria: aristocracia de letrados, sacerdotes-mestres, juízes e magistrados da colônia. Em 1759, a estrutura educacional brasileira contava apenas com alguns colégios, seminários e internatos. Nesse mesmo ano, por iniciativa do Marquês de Pombal, os jesuítas foram expulsos do Brasil, trazendo ao processo da educação brasileira momentos de incertezas (GILES, 2003).

Com a reforma pombalina em 1771, e o nascimento do ensino das Ciências experimentais, muitos brasileiros, com o objetivo de uma carreira científica ou médica, ingressaram na Universidade de Coimbra. Nessa época, que se inicia o ensino de Química era teórico e livresco, quase sempre associado a estudos mineralógicos e colocando a Química como uma porção apêndicular da Física (CARNEIRO, 2006).

Em 1772, o Vice-Rei Marquês de Lavradio instalou no Rio de Janeiro a Academia Científica, destinada ao estudo das ciências. Fazia parte da academia o português Manoel Joaquim Henriques de Paiva, autor do livro *Elementos de Química e Farmácia*, primeiro livro a ter no título a palavra Química (FILGUEIRAS, 1998). Também dessa época destaca-se Vicente Coelho de Seabra Silva Telles, a quem alguns historiadores atribuem o título de um dos principais químicos do Brasil colonial. Vicente Telles fez várias publicações na área de Química, algumas se tornaram de extrema importância na sociedade química europeia.

Segundo Chassot (1996), as atividades relacionadas às Ciências começaram a se estruturar no Brasil graças à invasão de Portugal por Napoleão, obrigando D. João VI e toda a corte real portuguesa a fugir para as terras brasileiras e a instaurar aqui o Reino Unido de Portugal, Brasil e Algarves. Isso levou à realização de vários eventos importantes para as Ciências no Brasil. Era o início do século XIX, considerado um dos períodos mais grandiosos para o estabelecimento do estudo das Ciências, pois seus conhecimentos promissores já se encontravam espalhados por todo o mundo civilizado da época.

Com a assinatura do decreto que determinava a abertura dos portos brasileiros às nações amigas, D. João VI tirou o país do isolamento, possibilitando a instalação das primeiras indústrias de manufaturados e tipografias, e criando a Biblioteca Nacional e o Jardim Botânico (MATHIAS, 1979). Como resultado dessas mudanças, o Brasil passou a publicar livros impressos. Daniel Gardner foi o autor da primeira obra impressa no país e que tinha por título *Syllabus, ou Compendio das Lições de Chymica* (MOTOYAMA, 2000).

Devido ao início da exploração de ferro no país pelo alemão Willhelm Ludwig von Eschwege foram criados, em 1812, o Gabinete de Química e o Laboratório de Química Aplicada, ambos no Rio de Janeiro, onde este último foi fechado em 1819. Segundo SANTOS, 2004 em 1818 foi fundado o Museu Real cujas instalações contavam com um laboratório de química que sediava pesquisas relacionadas à refinação de metais preciosos. Com tudo foi D. Pedro II, um dos maiores incentivadores do desenvolvimento científico brasileiro, em seu governo de 1831 à 1898. Sua visão progressista possibilitou a introdução de tecnologias que favoreceram a industrialização e o crescimento econômico do Império.

Segundo Filgueira, 1988 a influência de professores como José Bonifácio e Alexandre Vandelli, despertou um grande interesse no soberano fazendo com que ele se tornasse um aluno dedicado aos estudos da Química, com constante presença nas aulas, exames, encontros e discussões científicas. Sua casa ostentava um laboratório de Química no qual realizava experimentos e estudava obras de químicos da Europa, como Dalton e Laurent. Nessa época, porém, o ensino das Ciências ainda era desprestigiado, pois se associava a formação de uma classe trabalhadora, o que o tornava muito pouco atrativo. Dessa forma, a memorização e a descrição eram as únicas formas metodológicas aplicadas no ensino das Ciências.

Os conhecimentos químicos dessa época apenas se resumiam a fatos, princípios e leis que tivessem alguma utilização prática, mesmo aqueles que não faziam parte da realidade cotidiana do aluno. Contudo, alguns historiadores julgam que na história da disciplina de Química no Brasil havia uma verdadeira oscilação nos conteúdos abordados, de modo que ora os objetivos desse ensino eram voltados às questões utilitárias e cotidianas, ora eram centrados nos pressupostos científicos (LOPES, 1998). Nesse clima de incertezas e autoafirmação da disciplina de Química no Brasil, foi criado em 1837 o Colégio Pedro II, onde um dos grandes objetivos da criação dessa escola foi o de servir como modelo para as outras instituições de ensino e estruturar o ensino secundário brasileiro e, para isso, o currículo aí implantado contava com disciplinas científicas (ROSA; TOSTA, 2005).

Chassot 1996 diz ainda que somente a partir de 1887 os conhecimentos de Ciências Físicas e Naturais começaram a ser exigidas nos exames de acesso aos cursos superiores, principalmente ao de medicina. Até esta data, as disciplinas que abordavam esses conhecimentos não eram procuradas, além do que eram disciplinas desvinculadas dos contextos desejáveis. Em 1920, foi criado o curso de Química Industrial Agrícola em associação à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária e, em 1933, esta deu origem à Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro (SILVA *et al*, 2006). No ano de 1934, foi criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP), a primeira universidade do país e fundada no mesmo ano. Esse departamento é considerado a primeira instituição brasileira criada com objetivos explícitos de formar químicos cientificamente preparados. Ressalte-se que hoje, tendo se transformado no Instituto de Química da USP, é destaque internacional em pesquisas químicas (MATHIAS, 1979).

Macedo e Lopes, 2002, ainda trazem que o ensino Secundário brasileiro, a Química só começou a ser ministrado como disciplina regular em 1931, com a reforma educacional Francisco Campos. Segundo alguns documentos da época, o ensino de Química tinha por objetivos conceder o aluno de conhecimentos específicos, despertar-lhe o interesse pela ciência e mostrar a relação desses conhecimentos com o cotidiano.

No entanto, essa visão do científico relacionado ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692 de 1971, pela qual foi criado o ensino médio profissionalizante, foi imposto ao ensino de química um caráter exclusivamente técnico-científico.

Segundo Sceffer (1997) alguns estudiosos da área do currículo afirmam que as disciplinas relacionadas às ciências só se constituíram definitivamente como componentes curriculares, quando se aproximaram das igualdades que deram origem aos seus saberes puramente científicos. Martins, (2010) ainda completa que até o início dos anos de 1980 havia duas modalidades que regiam o ensino médio brasileiro. A modalidade humanístico-científica, onde o objetivo era preparar os jovens somente com intuito da inclusão em uma formação superior. A modalidade técnica, que visava uma formação profissional do estudante. Essas duas vertentes não conseguiram atender a demanda da sociedade e, por isso, agonizaram durante muito tempo, até praticamente se extinguirem nos últimos anos do século XX.

O ano de 1990 foi caracterizado por uma reforma profunda no ensino médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização.

Um ensino médio significativo exige que a química assuma seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação humana de qualidade, constituindo-se num meio coadjuvante no conhecimento do universo, na interpretação do mundo e na responsabilidade ativa da realidade em que se vive. Com esta visão, em 2002, foram divulgados os PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) direcionados aos professores e aos gestores de escolas. Estes documentos apresentam diretrizes mais específicas sobre como utilizar os conteúdos estruturadores do currículo escolar, objetivando o aprofundamento das propostas dos PCNEM (BRASIL, 2002).

Atualmente no Brasil existe um grande número de cursos de Química, tanto de nível médio (técnicos) quanto de nível superior. Praticamente todas as universidades, sejam principalmente da administração estadual ou federal e os institutos federais de educação, oferecem cursos de graduação em Química e/ou em áreas afins. Muitas dessas instituições já contam também com programas de pós-graduação em Química, tendo o Ensino de Química como uma das áreas de concentração do mestrado e do doutorado. Práticas laboratoriais e oportunidades para a iniciação científica, além de uma considerável disponibilidade de periódicos, publicações científicas e de material em português, têm contribuído para a revelação do ensino da Química no Brasil.

### 3.2 AVANÇOS E LIMITAÇÕES DO ENSINO DE QUÍMICA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Segundo Nunes e Adorni (2010), na sociedade atual não há dúvida da alta dose de informações, que nem sempre são devidamente tratadas. A escola tem se tornado responsável por atender a essa demanda dos educandos. Nesse sentido, grande parte desta tarefa cabe ao profissional professor que, no desenvolvimento do conhecimento técnico científico, tem de

desenvolver cada vez mais habilidades em seus alunos, o que requer, em muitos casos, um trabalho amplo e contextualizado.

Em particular no ensino da química, percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelos conteúdos. Isto indica que este ensino está sendo feito de forma descontextualizada e não interdisciplinar (NUNES e ADORNI, 2010). Considerando ainda, que em muitas vezes o professor não está preparado para atuar de forma interdisciplinar, relacionando o conteúdo com a cotidiano dos alunos. Lobato, 2007 destaca bem quando trás, que os livros didáticos podem ser, e são, na maioria das vezes, utilizados como instrumentos educacionais que auxiliam os educadores a organizarem suas ideias, assimilar os conteúdos e proceder à exposição aos alunos, porém, o professor deve evitar utilizar apenas deste recurso didático em suas aulas. Mediante esse fato a realização de pesquisas em salas de aula facilita o processo ensino-aprendizagem, envolve professor e aluno, forma cidadãos mais críticos, com perfil de pesquisador e enriquece as habilidades profissionais. Além disso, é importante destacar que as aulas se tornam mais atrativas e divertidas, e ainda aprimoram o conhecimento adquirido. A prática de pesquisas envolvendo professor e aluno desenvolve o senso criativo e construtivo e incentivando, o aluno, a leitura ao diálogo crítico e constante, como ressalta Gonçalves *et al*, (2005).

A forma como os conteúdos são ministrados, influenciam diretamente no processo de desmotivação do aluno, uma vez que a quantidade excessiva de conteúdos, abstratos ou ensinados de maneira confusa e superficial, colabora com os fatores que desmotivam o estudo da química (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

Mortimer (2003), Mol (2003) e Maldaner (2000), afirmam que existe uma necessidade de mudança principalmente na abordagem dos conteúdos de química. De acordo com a LDB, o ensino de química deve contribuir na educação de forma a ajudar na construção do conhecimento científico do aluno, inserindo-o e não o deixando a parte. A contextualização é algo que dará significado aos conteúdos. É possível se questionar se os sentidos dos conteúdos só são possíveis de serem estabelecidos porque estão contextualizados, ou seja, abordar os conteúdos de forma contextualizada faz parte do processo de aprendizagem, além de facilitá-lo.

Os PCNEM- mostram que a aprendizagem se processa em fases, sendo que na primeira fase ocorrerá a mudança conceitual do estudante para depois ocorrer a fase da

contextualização. De acordo com esse documento, a mudança conceitual ocorre em função do confronto entre as ideias do senso comum e os conhecimentos científicos.

A contextualização é a oportunidade de aproximação do estudo da química às realidades e vivências dos alunos, além de influenciar e colaborar para aprendizagem de conteúdos que eles possuam mais, fazendo com que haja uma maior motivação para se estudar fenômenos químicos que até então estavam distantes do seu senso comum.

As atividades experimentais devem ser usadas não como um instrumento a mais de motivação para o aluno, mas sim como um instrumento que propicie a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos. Para que isso ocorra, é necessário, porém, que haja uma interação onde o aluno deixe de ser um agente passivo e passe a ter oportunidade de relacionar o que foi dito em sala de aula com o exposto nas atividades experimentais.

O atual ensino de química, na maioria das vezes, prioriza a transmissão de informações sem qualquer relação com a vida do aluno, impossibilitando o entendimento de uma situação-problema. Segundo Brasil, 1999, a aprendizagem de química deve possibilitar aos alunos do Ensino Médio a capacidade de associar os conteúdos que o professor vem ministrando ao longo do ano letivo com sua realidade local para que possam julgar, com fundamentos, as informações adquiridas na mídia, na escola, com pessoas etc. Com isso, o aluno saberá tomar decisões e, dessa forma, interagir com o mundo enquanto indivíduo e cidadão. Em relação a esse assunto, Penin (2001, p.37) afirma:

O acesso ao saber não mais seguirá apenas a ordem hierárquica e progressiva como geralmente é disposta na programação de uma disciplina ao longo das séries escolares. A tecnologia disponível, sobretudo através da *Internet*, MS também em programas já existentes, como os de vídeo, possibilita diferentes formas de acesso ao saber [...]. Essas novas oportunidades de aprendizagem, se disponíveis aos alunos, provocam a necessidade de uma mudança profunda na didática utilizada pelos professores. Mais do que seguir um programa, eles precisam relacionar e dar sentido a essa trama a que os alunos estão submetidos (PENIN, 2001, pag. 37).

Nessa perspectiva, segundo Alcará (2007),

O sucesso do desenvolvimento dos alunos está relacionado à motivação para aprender, buscando novos conhecimentos, com entusiasmo e preparo para novos desafios, porém, a realidade encontrada nas salas de aula é outra, os alunos não possuem bom desempenho, a culpa é sempre do professor, e por outro lado o professor acredita que o próprio aluno é o único responsável por seu fracasso. Deve-se promover um clima favorável, estabelecer vínculos seguros, buscar compreender e interpretar as diferentes situações de

seus alunos e de sua escola, ou seja, as ações do professor influenciam totalmente no comportamento dos alunos (ALCARÁ, 2007, pag.18).

### 3.3 ENFOQUE CTSA NO ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Pinheiro, 2005, p. 31, o movimento CTS surgiu por volta dos anos 1970 como forma de rever, entender, propor e, principalmente, tomar decisões em relação às consequências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. Esse movimento ganha destaque no contexto pós-guerra, no século xx ,entre as décadas de 60 e 70, quando o poder armamentista já era rico em tecno-ciência tornando a Ciência e a Tecnologia o alvo de olhares mais críticos. Com isso inicia-se, um período de um novo rumo com novos olhares para a problemática ambiental surgida com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia que deixava a desejar uma boa integração na relação de bem estar Social. Nesta mesma época já existia uma preocupação no âmbito educacional para a formação de cientistas e com isso desperta tanto na Europa quanto na América do Norte estudos sobre a perspectiva CTS.

Ricardo (2007), ainda ressalta que o movimento CTS refere-se a uma conjunção de opiniões com algumas características comuns e que correspondam a mudanças que ocorrem na sociedade, que passam a questionar as relações entre as instituições que a sigla designa. Com esse tipo de estudo abriu-se portas para a investigação, aproximando a sociedade desse contexto permitindo assim que a mesma participe democraticamente das decisões envolvidas em seu meio científico-tecnológico.

Segundo Pinheiro (2005), no campo da educação o movimento CTS considera as reflexões sobre as ideias de Ciência e Tecnologia como construções sociais que têm estimulado ao surgimento de programas curriculares voltados para o debate CTS em nível básico e superior, o que tem colaborado muito para inúmeras pesquisas realizadas no campo.

Na década de 60 o ensino de ciências brasileiro não se preocupava em transmitir conhecimentos voltados para a reflexão do envolvimento do contexto social, da política, da economia, dos impactos causados no planeta. Foi percebido então que com o movimento CTS ocorriam-se mudanças na estrutura curricular dos conteúdos, pois se percebeu que segundo (PINHEIRO, 2005, pag. 41):

A importância de se discutir com os alunos os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos,

de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso, ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento (PINHEIRO, 2005, pag.41).

O ensino de química está presente no mundo tecnológico; então, é preciso que se acabe com a transmissão dos conhecimentos para os alunos de maneira fragmentada e descontextualizada do seu cotidiano. Ao invés disso, “A Química que se ensina deve ser ligada à realidade, sendo que, quantas vezes, os exemplos que se apresentam são desvinculados do cotidiano” (CHASSOT, 1990, p. 32).

O ensino se torna mais amplo e proveitoso e abre um leque de oportunidades para se trabalhar uma alfabetização científica mais abrangente e ainda possibilita que consigamos trabalhar de acordo com o currículo nacional e instigar que este apenas sofra mudanças de acordo com cada época. Com a preocupação do impacto da Ciência e da Tecnologia na sociedade envolve-se o movimento CTS na educação formal. Porém com o passar das décadas, mais especificamente na década de 90, começa a se dar foco as questões ambientais e o que nela implica a Ciência a Tecnologia e a Sociedade, e ambiente, assim o surgimento do movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).

Restrepo (2010), ressalta que a perspectiva CTSA proporciona uma orientação para a educação, a partir de perspectivas múltiplas do conhecimento e do meio social, ambiental e cultural, dando oportunidade à construção rigorosa de conhecimentos por meio da socialização os outros. Além do mais, promove uma formação de atitude crítica, reflexiva e responsável para a resolução de questões sociais relacionadas à ciência e tecnologia.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM/1999) destacam a importância do Ensino de Ciências, especificamente do ensino de química, para formação do cidadão. Afirmam que esse aprendizado implica que os alunos compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente integrada e assim possam julgar com fundamento as informações que veem de uma tradição cultural, da mídia e da própria escola para assim tomar decisões autonomamente, enquanto cidadãos. Ao afirmar que esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. A importância do ensino de química é também apresentada nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+/2002).

Krasilchik e Marandino, 2007 relatam que a socialização do conhecimento é uma prática social que implica processos de tradução, a fim de tornar os saberes produzidos acessíveis para os indivíduos. Apesar da pouca importância que se é dada ao interesse de que seus cidadãos sejam alfabetizados cientificamente, é comum obstáculos a esse processo.

Muitos segmentos da sociedade delegam à instituição escolar toda a responsabilidade de promover a alfabetização científica, ficando assim restrito ao ambiente escolar essa função. Podemos analisar o papel da escola que deve instrumentalizar os alunos sobre conhecimentos científicos, mas como afirmam Krasilchik e Marandino (2007) nem ela nem nenhuma instituição sozinha têm condições de proporcionar e acompanhar a evolução de todas as informações científicas necessárias para a compreensão do mundo.

Desta forma os professores têm o desafio de inserir os conteúdos didáticos com a educação CTSA orientando e estimulando os alunos a estudarem e gostarem de Ciências, cada um com suas perspectivas, em destaque para a Química taxada por muitos alunos como uma ciência fora da realidade. No entanto, quando falamos da integração do ensino com a perspectiva CTSA tudo se aparenta simples, porém o que ocorre são muitas dificuldades nessa implantação, uma vez que há resistência de estudantes e professores que já estão acostumados com práticas de ensinamentos tradicionais (SILVA, 2009). Ao falarmos dos que já estão diariamente em sala de aula, a saída seriam formações continuadas. Quanto aos que ainda estão cursando licenciatura em química, os quais estão em formação inicial se aplica uma visão futura de docência que poderá ser diferenciada e melhor que as dos dias atuais. O ensino voltado para a temática CTSA, sendo bem aplicada, no ensino básico, os resultados só tendem a ser benéficos para a sociedade e para que assim seja, a formação inicial dos futuros professores precisa também ter um bom enfoque para que esses acadêmicos se sintam a vontade para um ensino diferenciado.

#### 3.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

David Ausubel, na década de sessenta, elaborou a proposta da aprendizagem significativa, segundo a qual a aprendizagem de significados é extremamente importante aos seres humanos e deve ser buscada prioritariamente. Esses significados dizem respeito ao conceito e à representação das coisas; são adquiridos gradualmente e de maneira particular pelos indivíduos, sendo que uma nova aprendizagem significativa dará origem aos significados adicionais (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980).

Segundo Praia (2000), quando Ausubel desenvolveu este modelo de aprendizagem, se baseou na corrente cognitivista e construtivista da aprendizagem. Isso porque sua teoria baseia-se na aprendizagem cognitivista segundo a qual as informações são armazenadas em um modelo organizado na mente do indivíduo, a estrutura cognitiva, espaço mental em que acontece a significação daquilo que é aprendido. Esses significados são desenvolvidos com o mundo no qual os indivíduos se inserem sendo, cada um deles, o ponto de partida para a atribuição de novos significados. Em outras palavras, na estrutura cognitiva são retidas novas informações conforme conceitos relevantes e inclusivos vão sendo clarificados. Ficam, então, as informações disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo para que atuem como ponto de ancoragem, para as novas ideias e conceitos (MOREIRA e MASSINI, 2001).

Segundo Jesus (1999), na psicologia educacional, destaca-se David Ausubel, cognitivista que dedicou parte de sua vida à elaboração de uma teoria da aprendizagem dentro do contexto escolar e claramente demonstrou a preocupação em discutir a sistemática da sala de aula.

Para Moreira (2005), a aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe, onde a não-arbitrária significa a interação não é com qualquer ideia, mas sim com algum conhecimento já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

A aprendizagem significativa, por definição, envolve aquisição/construção de significados. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico dos materiais de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o aprendiz, como diz Ausubel (1963, p. 58).

Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.

Como Moreira (2005) cita em um de seus artigos sobre aprendizagem significativa de David Ausubel, a não arbitrariedade e substantividade são características básicas da aprendizagem significativa; Onde a não arbitrariedade quer dizer que o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel chama subsunçores, que são quando um conhecimento se encontra “ancorado”, uma

vez que o conhecimento prévio serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos.

Moreira 2005 ressalta:

Novas ideias, conceitos, proposições, podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, especificamente relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito e funcionem como pontos de “ancoragem” aos primeiros conhecimentos ( MOREIRA, 2005, pag.11).

Para Moreira (2005) a substantividade significa que o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento e das novas ideias. O mesmo conceito ou a mesma proposição podem ser expressos de diferentes maneiras, através de distintos significados ou grupos de signos, equivalentes em termos de significados. Assim, uma aprendizagem significativa não pode depender do uso exclusivo de determinados signos em particular. Desta a essência do processo da aprendizagem significativa está, portanto, no relacionamento não-arbitrário e substantivo de ideias simbolicamente expressas a algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito, isto é, a algum conceito ou proposição que já lhe é significativo e adequado para interagir com a nova informação. Quando o aluno possui um novo corpo de informações que lhe é apresentado, e consegue vincular o seu conhecimento prévio com o conteúdo desenvolvido proporcionado pelo docente em assuntos correspondentes ao que está sendo ensinado, este estará construindo significados subjetivos, transformando em informações, significados sobre o conteúdo apresentado. Deste modo, a construção de significados é uma percepção substantiva do objetivo apresentado na, qual se configura como uma aprendizagem significativa e não uma construção de apreensão literal (TAVARES, 2008). Desta forma, o aprendizado pode-se tornar significativo desde que o novo conteúdo esteja relacionado aos conhecimentos prévios do aprendiz, ou seja, aos conceitos subsunçores (YAMAZAKI, 2008).

No contexto de aprendizagem de alguns assuntos, Ausubel refere-se à estrutura cognitiva do sujeito como sendo o conteúdo e a organização de suas ideias naquela área particular de conhecimento. Assim, a estrutura cognitiva consiste num sistema de conceitos organizados hierarquicamente, no qual elementos mais específicos de conhecimento são relacionados aos conceitos mais gerais (MARTINEZ-MUT e GARFELLA, 1998).

### 3.5 O ENSINO DE GASES NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Segundo Merçon (2012), a Química torna-se fatigante quando abordada num contexto sem relevância para o estudante, por meio de uma metodologia tradicional, que requer mais memória do que relações dos conceitos, desvinculando assim a realidade desta ciência.

Portanto, há uma necessidade de superar esse ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a construção de uma visão de mundo mais articulada, e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação (BRASIL, 1999, p. 241).

Com relação a isso, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM, advertem que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e teorias isoladas, sem qualquer relação com a vida do educando, exigindo deste a memorização (BRASIL, 1999, p. 67).

O ensino praticado, portanto, ainda segue o modelo tradicional definido por Freire (2001) como “bancário”, uma vez que se prioriza o uso da teorização resultando em uma grande dificuldade dos discentes em correlacionar o que se é transmitido em sala de aula e a sua realidade (VAITSMAN E VAITSMAN, 2006).

Segundo Brasil, (2006) torna-se necessário um diálogo mais aprofundado e dinâmico. No âmbito da área de ensino de Química, as abordagens dos conteúdos devem priorizar o dinamismo entre teoria e prática, pela contextualização de conhecimentos em atividades diferenciadas, que enfatizam a construção de significados aos conceitos, em detrimento a mera transmissão dos conteúdos.

O Ensino de Química ainda restringe-se a simples descrição de teorias, que se apresentam aos alunos com um alto nível de abstração, que reduz ou impede a compreensão real dos fenômenos, gerando um distanciamento entre a vivência dos alunos com o conteúdo ministrado em sala de aula (CRESPO e POZO, 2009; NUÑEZ e RAMALHO, 2004).

Segundo as Orientações Curriculares do Ensino Médio – OCEM, o ensino praticado nas escolas não está favorecendo a compreensão dos processos químicos e suas ligações com o contexto social, uma vez que a prática docente está limitada a simples transmissão de informações sem qualquer relação com o cotidiano dos estudantes (BRASIL, 2006). Também neste contexto, é possível observar que a preocupação

dos professores é bastante pequena, quando tentam relacionar os conteúdos teóricos com o cotidiano dos alunos, o que conseqüentemente não contribui para uma aprendizagem, de fato, real e significativa. Freire afirma (2011) que o conhecimento para se tornar mais significativo, é necessário que consideremos as experiências destes sujeitos inseridos dentro de seu contexto social. E para Schnetzler e Santos (1996) o ensino de Química deve aprimorar a capacidade de tomada de decisão e aprimorar o senso do estudante. Surge então a necessidade de vinculação do conteúdo abordado em sala de aula com o cotidiano vivenciado pelo aluno, permitindo a este uma melhor construção de suas opiniões e conhecimentos. Como afirma Chassot (2003), no processo de ensino da química:

Aliar a teoria com a prática no sentido de enriquecer os conteúdos tradicionais e fazer com que o educando perceba que estudar química não é só decorar fórmulas, memorizar fatos, símbolos e nomes, mas sim que a vida cotidiana está relacionada com esta ciência percebendo as relações existentes entre aquilo que estuda na sala com a natureza e a sua própria vida (CHASSOT, 2003 p. 46).

Nesse contexto, os conteúdos devem ser abordados por meio de contextualizações e experiências, de tal maneira que os próprios discentes percebam a importância de conhecer e reconhecer os conceitos químicos no seu dia a dia, abordando e destacando sempre situações e/ou problemas para um aprendizado mais significativo.

O aprendizado de Química no Ensino Médio deve decorrer de situações significativas, rotineiras e experimentais, problematizadas, aplicadas ao discente de tal maneira que haja relação entre o cotidiano e práticas vivenciadas por esta ciência (CHASSOT, 2003). Nesse contexto, os conteúdos devem ser transmitidos por meio de contextualizações e metodologias inovadoras, de tal maneira que os próprios alunos compreendam a importância de conhecer e reconhecer os conceitos químicos no seu dia a dia.

## **4. METODOLOGIA**

O caminho metodológico desta pesquisa deu-se inicialmente a partir de sua natureza, bem como os participantes, a coleta e análise dos dados e a descrição da proposta de ensino para o estudo dos gases.

### **4.1 Natureza da pesquisa**

A presente pesquisa possui característica de investigação exploratória que segundo Gil (2002, p.41), “as pesquisas exploratórias tem o objetivo de proporcionar uma maior relação com o problema, tendo em vista a construção de soluções”; E também de natureza quali-quantitativa, onde a pesquisa qualitativa segundo Moresi (2013) caracteriza-se por considerar que existe uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito do estudo, resultando numa ligação onde torne-se inseparável o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode representar em números. A relação de atitudes, bem como o atribuição de seus significados é básica em uma pesquisa qualitativa.

Quanto a pesquisa quantitativa, segundo Moresi (2013), define este método considerando que pode se traduzir em números, opiniões e informações para classificá-las e analisá-las, fazendo uso de técnicas estatísticas e recursos.

Caracteriza-se também como um estudo de caso, já que é um de seus objetivos foi elaborar e avaliar uma proposta didática para o conteúdo estudo dos gases, utilizando uma proposta didática com ênfase em CTSA, os vídeos e imagens como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos dos estudos dos gases. Os dados foram coletados através do discurso dos alunos que foram representados em gráficos e quadros e analisados à luz do referencial teórico da área.

### **4.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA**

O público alvo da pesquisa realizada envolveu trinta estudantes do 2º Ano do ensino médio do turno da manhã, de uma escola pública estadual, da cidade de Queimadas-PB, que fica localizado na região metropolitana de Campina-Grande.

### **4.3 Universo da proposta**

A cidade de Queimadas esta localizada na região metropolitana de campina grande. O município é composto pelo planalto da Borborema e é cortado pela Serra do Bodopitá. Em

2015 possuía 43.677 habitantes, em uma área territorial de 402.923 km<sup>2</sup>. Ésta distante 119 km<sup>2</sup> de João Pessoa, capital do estado.

#### **4.3.1 Espaço da coleta de dados**

A proposta didática foi aplicada em uma instituição pública de ensino do estado da cidade de Queimadas – PB, que fica localizada a 25 km ao norte da cidade de Campina Grande. A pesquisa foi realizada no período de Abril á Junho de 2016.

A instituição dispõe de uma grade de ensino, iniciando da 1<sup>a</sup> série do ensino fundamental II, até aos últimos anos do ensino médio. Essas modalidades de ensino são oferecidas na escola nos turnos manhã, tarde e a noite. A escola possui sala para os professores, secretaria, cozinha, dispensa, ginásio esportivo, biblioteca, banheiros masculinos e femininos. A escola possui um laboratório que inutilizado.

#### **4.4 Proposta didática para o ensino do conteúdo de gases**

Segundo os PCNEM (2000), a Química pode ser um meio de formação do ser humano que aumenta a visão cultural, como também a autonomia no exercício da cidadania. Contudo, se o conhecimento da Química fomentado como uma das maneiras de interpretar o mundo e ter a autonomia na realidade vivida se for mostrado como ciência, terá como relação o desenvolvimento da tecnologia e várias outras realidades da vida social.

A educação para a cidadania requer que questões sociais sejam apresentadas para a aprendizagem e a reflexão dos alunos (...) buscando um tratamento didático que contemple sua complexidade e sua dinâmica, dando-lhes a mesma importância das áreas convencionais. Com isso o currículo ganha em flexibilidade e abertura, uma vez que os temas podem ser priorizados e contextualizados de acordo com as diferentes realidades locais e regionais e que novos temas sempre podem ser incluídos. (BRASIL, 1998, p. 25)

Pensando neste contexto a presente proposta didática foi planejada e elaborada, para se ensinar o conteúdo químico Gases, a partir de um tema gerador, poluição atmosférica, visando um ensino contextualizado, interdisciplinar e na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Esta proposta foi aplicada no período de quatro semanas, utilizando 3 aulas por semana, totalizando 12 aulas no mês do ano de 2016. Sendo dividida em etapas, como pode ser observado no quadro 01; No qual foi descrito as etapas da aplicação da proposta, bem como a metodologia utilizada e os objetivos que se pretendia alcançar com as atividades realizadas.

**Quadro 01:** Etapas a serem executada da Proposta Didática para o conteúdo Gases.

<b>Etapas</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Materiais/recurso</b>	<b>Metodologia</b>
<b>1ª</b> <b>90 min</b>	Rever alguns conceitos químicos; Apresentar o tema que será trabalhado, induzindo-os ao autoquestionamento com algumas questões prévias e demonstrar a importância do presente estudo no conhecimento e vida dos alunos; Apresentar alguns pontos sobre o contexto histórico; relacionados ao conteúdo utilizando algumas questões iniciais e imagens que retratam o cotidiano; Observar quais os conhecimentos prévios que os estudantes possuem sobre conteúdo apresentado.	Data show, quadro e algumas imagens impressas.	Relembrar alguns conceitos, sendo eles: matéria, átomo, misturas e substâncias. Mostrar algumas imagens no data show na forma impressa será concluída a revisão. Com a exibição do vídeo: Poluição Atmosférica e aquecimento global, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=V-Lk_OOx9tA">https://www.youtube.com/watch?v=V-Lk_OOx9tA</a> , os alunos deverão listar todos os tipos, de conteúdos químicos que eles conseguirão observar, relacionando como: misturas, substâncias e elementos químicos; apresentar o conteúdo e o tema gerador a ser estudado e sua importância.
<b>2ª</b> <b>90 min</b>	Desenvolver a conscientização e interesse pelo conteúdo trazendo alguns fatos de seu cotidiano; Demonstrar causas e efeitos da poluição atmosférica, relacionando as com as questões trazidas inicialmente. Iniciar o estudo do comportamento dos Gases; Construir os conceitos sobre os estudos dos gases, enfatizando a importância deste estudo para a realidade do meio em que vivemos; Apresentar as teorias e suas fórmulas matemáticas, relacionadas às grandezas do estado gasoso.	Data show, texto auxiliar e quadro e lápis.	A partir da exposição do vídeo na aula anterior, e uma leitura coletiva, de um texto auxiliador na presente aula, realizou-se o um debate do tema, a partir do texto: Poluição atmosférica, Causas, consequências e responsabilidades; e assim será introduzido o estudo do comportamento dos gases, com o desenvolvimento das teorias, fórmulas matemáticas e suas aplicações.
<b>3ª</b> <b>45 min</b>	Resolver uma lista de questões contextualizadas.	Listas de exercícios, quadro e pinceis.	Nesta aula realizou-se a resolução de algumas questões de forma coletiva com toda a sala.
<b>4ª</b> <b>90 min</b>	Utilizar imagens do cotidiano, fazendo também a releitura de algumas imagens, demonstrando também alguns fatos mundiais de causas e consequências da poluição atmosférica; Iniciar aplicação do tópico: Grandezas do estado gasoso;	Data show, quadro, pincel e exemplos de imagens impressas.	Com uso das imagens impressas os alunos serão divididos em grupo, onde cada grupo irá receber algumas imagens, estas relacionadas ao conteúdo e ao tema gerador, e irão discutir em uma apresentação para os outros grupos a sua visão mediante ao conteúdo trabalhado e as imagens exibidas.
<b>5ª</b> <b>90min</b>	Fazer com que os alunos compreenda a relação do conteúdo estudado com o tema gerador “Poluição atmosférica”, e percebam que para a busca de soluções para tal problema, é necessário compreender as propriedades dos gases e percebam ainda que além do oxigênio e hidrogênio, existem outros gases, conhecendo também sua origem;	Data show, mudas de árvore, ferramentas para o plantio.	Com os vídeos: incêndio no lixão da cidade de Queimadas e o Poluição atmosférica, aquecimento global, Neste vídeo, os alunos terão que concluir e defender uma ideia pessoal, sobre a importância do presente estudo, e se questionar qual a relação que as imagens apresentadas possuem com os vídeos; Feito isso concluiremos o estudo das propriedades dos gases e seus comportamentos, exibindo uma

			preocupação, a parti do conhecimento de seus comportamentos e origem.
<b>6<sup>a</sup> 45 min</b>	Incentivar uma colaboração para a não poluição do ar com a plantação de algumas mudas de árvore, na própria escola; E algumas mudanças nas atitudes de seu cotidiano.	Data Show, Mudas de árvores, ferramentas para o plantio das mudas.	Com a demonstração de algumas imagens o professor, irá fazê-los entender como se comporta o CO <sub>2</sub> , e algumas atitudes que podem ser feitas em seu dia a dia, para a diminuição de sua emissão na atmosfera e todos irão ao jardim da escola para a plantação de algumas mudas de arvores.
<b>7<sup>a</sup> 90 min</b>	Avaliação da proposta de ensino e do aprendizagem .	Questionário avaliativo impresso da proposta de ensino e questões referente ao conteúdo trabalhado na execução da proposta.	Avaliação

Como pode se observar, a avaliação da proposta iniciou desde a exibição dos vídeos, com o desenvolvimento do debate, a apresentação dos grupos relacionando-os com as imagens com e o conteúdo trabalhado, aplicação de questões para serem respondidas coletivamente durante a exposição do conteúdo, na diversificação da metodologia até aplicação de um último questionário com o objetivo de investigar a aceitação dos estudantes mediante a metodologia utilizada e sua avaliação da proposta metodológica desenvolvida pelo professor pesquisador.

#### **4.5 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS**

O instrumento utilizado para coleta de dados foi um questionário contendo três questões abertas e duas fechadas totalizando cinco, permitindo dessa forma, identificar a opinião dos sujeitos a respeito do objeto de investigação da pesquisa (Anexo 1).

Segundo Gil (1999), os questionários podem ser definidos como uma técnica de investigação composta por um número de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo como objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc. O autor ainda destaca vantagens do uso deste método para análise de resultado: Possibilita atingir grande número de pessoas; implica menores gastos com pessoal, posto que o questionário não exige o treinamento dos pesquisadores; garante o anonimato das respostas e não expõe os pesquisadores à influência das opiniões e do aspecto pessoal do entrevistado (GIL, 1999).

Os resultados das questões de múltipla escolha do questionário avaliativo da proposta de ensino foram organizados e representados em gráficos no Excel (2007) em seguida foram analisados, interpretados e discutidos a luz do referencial teórico da área. Para as questões abertas, os resultados foram sistematizados em tabelas e em seguida fez-se a análise de conteúdo de Bardin.

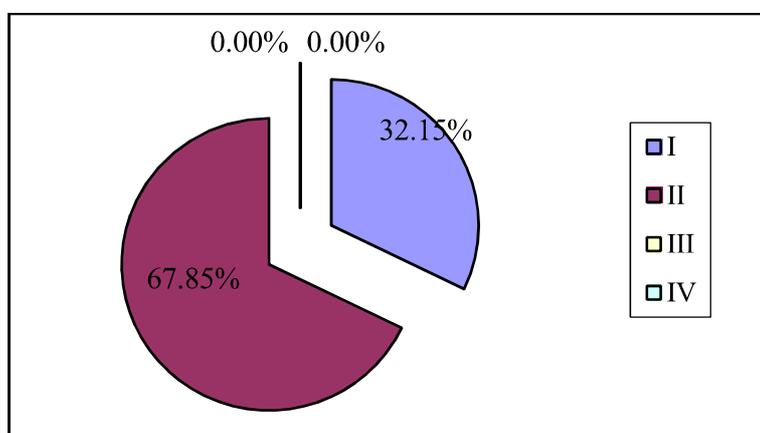
Segundo Bardin (1977), a análise de conteúdo pode ser conceituada como um conjunto de técnicas de análise das opiniões visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção destas mensagens. Desta forma, caracteriza-se, assim, como um meio de tratamento de informação contida nas mensagens. Na utilização deste método se faz necessário à criação de categorias relacionadas ao objeto de pesquisa (SILVA *et al*, 2012).

## 5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 ANÁLISE DOS INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DIDÁTICA PELOS ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Na aplicação do questionário avaliativo, buscou-se observar a aceitação e avaliação da proposta de pesquisa apresentada a 30 alunos do 2º ano da Escola Estadual da Cidade de Queimadas- PB. Inicialmente os alunos foram convidados a responder a respeito da aplicação da proposta de ensino. Os resultados foram sintetizados em um gráfico, conforme mostra a Figura um.

**Figura 1: Como você avalia a proposta apresentada para ensino do comportamento dos gases?**



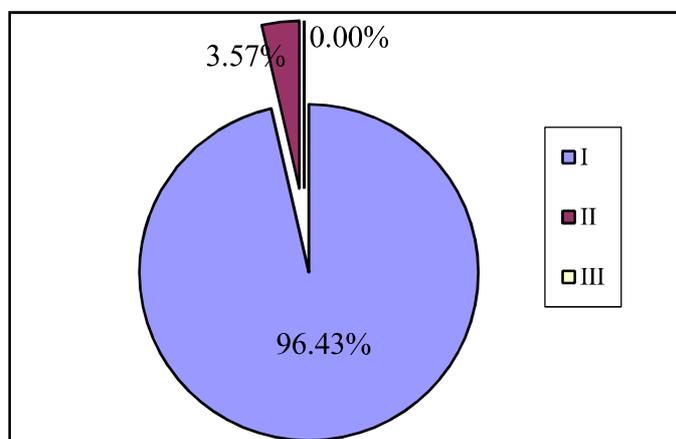
Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Legenda: I Bom; II Ótimo; III Ruim e IV Regular.

A avaliação realizada, revelou que 67,85%, dos alunos consideraram a proposta de ensino como ótima; 32,15% dos alunos consideraram boa e 0% dos alunos como regular ou ruim. Os resultados mostram que a proposta metodológica aplicada foi bem avaliada pelos alunos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, a literatura científica descreve que o planejamento de propostas do ensino frente á conteúdos de química, é importante para a aprendizagem dos estudantes, neste contexto Leach *et al* (2005) *apud* (PEREIRA e PIRES, 2012) ressaltam que as atividades que são planejadas de maneiras sequenciais podem sim, contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos que se pretende ensinar. Colaborando com esse pensamento Zabala, (1998) afirma que é necessário conhecer as diversas dificuldades de aprendizagem já divulgada nas pesquisas realizadas por pesquisadores da área, no sentido de que o planejamento deve apresentar características capazes de promover conflitos cognitivos nos alunos motivando os assim para uma aprendizagem significativa.

Na questão seguinte os alunos foram convidados a responder, sobre a metodologia utilizada pela professora pesquisadora, se está proposta contribuiu para uma aprendizagem significativa do conteúdo de gases, os resultados estão expressos na Figura 2.

**Figura 2: Avaliação dos estudantes quanto á metodologia utilizada para o conteúdo dos gases.**



**Fonte: Dados da pesquisa (2016).**

Legenda: I Facilitou a aprendizagem; II Não contribui com a aprendizagem e III Dificultou a aprendizagem.

A Figura 2 mostra os resultados sistematizados na avaliação da metodologia por parte dos alunos pesquisados, nesta questão 96,43% dos alunos consideraram que o método utilizado contribuiu consideravelmente para compreensão do assunto, e 3,57% acreditaram que não contribuiu. Os dados expressos mostram que a maioria dos alunos, afirmam que a metodologia utilizada colaborou para uma aprendizagem mais significativa. Demonstrando assim a necessidade da utilização de ferramentas que possam contribuir e facilitar a compreensão dos diversos conteúdos na química, relacionando-os sempre com seu cotidiano. Para tanto, Oliveira (2012) afirma que ensinar química relacionando os conteúdos de com o cotidiano dos estudantes, torna-se imprescindível para o pensamento reflexivo e desenvolve o senso crítico no aluno e contribui com o desenvolvimento cognitivo, e favorece sua participação de forma ativa, criadora e construtiva, com os conteúdos abordados em sala de aula. Nessa perspectiva, Silva *et al* (2012), afirmam que, compreender os conteúdos de química torna-se mais prazeroso, assimilando os com o seu cotidiano e aplicando os ensinamentos da sala de aula em suas atividades rotineiras, e a contextualização pode ser uma caminho para tal afirmação. É a partir deste conhecimento que o aluno consegue elaborar um contexto na sociedade capaz de viver estruturalmente e o aluno será capaz de entender os fenômenos e a importância que eles têm à sua volta (WARTHA; ALARIO, 2005).

Silva *et al* (2012), ainda ressalta importância de sempre haver a intervenção da ação pedagógica com as diversidades metodológicas, como inserção de ferramentas colaboradoras,

atividades de campo, uso de metodologias diferenciadas, quando estas aplicadas ao processo de ensino aprendizagem, oferecem discussões diversificadas e tornam-se ferramentas didáticas importantes.

## 5.2 ANÁLISE DOS INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS FRENTE AO CONTEÚDO DE GASES

Nesta proposta de ensino foram utilizadas uma diversidade de estratégias didáticas, com o objetivo de identificar, se as metodologias desenvolvidas na proposta de ensino contribuiu para motivar os estudantes ao estudo da química e para compreensão do conteúdo. Nesse sentido, foi proposto a questão seguinte e os resultados estão expressos na Quadro 02.

**Quadro 02: Sistematização das falas dos alunos participantes da pesquisa, com relação ao conteúdo gases ensinado.**

<b>Categoria 01: Você percebeu alguma relação entre o conteúdo ensinado com as questões do seu cotidiano? Justifique.</b>		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos sujeitos</b>
1.1 Os alunos percebem a relação existente entre o conteúdo estudado e seu cotidiano, e justificam com exemplos do cotidiano vinculados aos conceitos estudados.	50,72%	<i>“Sim, porque estudamos como os gases agem e causam o efeito estufa o derretimento das geleiras a seca em alguns lugares e enchente em outros, as mudanças climáticas pela poluição do ar, e a participação dos gases nesse problema”.</i>
1.2 Os estudantes compreendem a relação do conteúdo e justificam destacando a importância de aprender Química para entender o meio em que vive.	32,43%	<i>“Sim, porque ajudou a gente a compreender para que estudar os gases e gostar mais um mais de química e perceber que eles fazem parte do meio ambiente que é onde vivemos e entendi as leis dos gases e como eles se comportam e o quanto é importante cuidar do meio ambiente”.</i>
1.3 Os estudantes relacionam o conteúdo com seu cotidiano e citando a poluição do ar e o lixo como exemplo.	10,71%	<i>“Sim, a poluição dos transportes, o lixo jogado em céu aberto”.</i> <i>“Sim, porque devido o lixo e a poluição dos carros e fábricas e produzimos gases que acabam com a natureza”.</i>
1.4 Os estudantes relacionam o conteúdo de gases com a natureza e com as causas do efeito estufa.	3,84%	<i>“Sim, os gases da natureza que nos ajuda a respirar e os gases provocados pela poluição e que causa o efeito estufa”.</i>
1.5 Os estudantes respondem atendendo parcialmente os objetivos da pergunta	2,30%	<i>“Sim, pois os gases tem haver com química”.</i> <i>“Sim, porque com que aprendi vou poder repensar o que faço”.</i>

A parti dos resultados expressos no Quadro 01, é possível perceber que 60,72% dos participantes da pesquisa, conseguiram relacionar fatos do seu cotidiano com o conteúdo compreendido; 41,43% dos alunos conseguiram relacionar e ainda justificar a importância de compreender o assunto para sua vida diária; 10,71% dos alunos reconhecem a relação e destaca a poluição do ar e do lixo como exemplos de seu cotidiano ligando-os ao conteúdo; 15,71% compreendem o conteúdo trabalhado e relatam relação a natureza e os problemas do

efeito estufa com o cotidiano; 3,57% não conseguiram alcançar o objetivo da questão. Esses dados revelam que a utilização de recursos, quando planejados corretamente, trás ao aluno uma aprendizagem motivadora e reflexiva, tornando-o, um ser passível capaz de refletir suas atitudes e mudanças de hábitos e despertando interesse por estudos da disciplina em questão. De acordo com os resultados é possível afirmar que houve aprendizagem significativa; e segundo Moreira (2012) as condições para que aconteça a aprendizagem significativa é que o material deve ser potencialmente significativo e o aluno deve apresentar predisposição para aprender, e a motivação dos alunos é evidente quando o professor se preocupa com a inserção de ferramentas metodológicas inovadora no processo de ensino aprendizagem.

Quando o aluno consegue relacionar as informações que pretende assimilar com aquelas já assimiladas em sua estrutura cognitiva, constrói conceitos e transforma essas informações em conhecimento no processo da aprendizagem significativa. Para Tavares, 2008, a ocorrência desse tipo de aprendizagem torna-se potencialmente mais efetiva quando o aluno tem a oportunidade de assimilar a informação através dos canais verbal e visual. Segundo Silva *et al* (2012), afirmam que um dos desafios atuais do ensino da Ciência é fazer com que o aluno consiga relacionar os conteúdos da sala de aula com seu cotidiano. Desta Forma, o ensino de Química se torna mais compreensível, uma vez que estes conseguiram associa-los com sua vivência.

Nesta proposta de ensino buscou-se avaliar se a estratégia didática apresentada alcançou o objetivo de além de motivá-los para o estudo de Química estimulá-los a uma interação em sala de aula, tanto com professor aluno, como aluno aluno. Nesse sentido, foi proposto a questão seguinte e os resultados estão expressos na Quadro 03.

**Quadro 3: Sistematização das falas dos alunos participantes da pesquisa, avaliando a colaboração da metodologia na motivação e interação com o conteúdo.**

<b>Categoria 02: A metodologia utilizada pela professora colaborou com interação em sala e lhe motivou para estudar o conteúdo de gases? Justifique.</b>		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos sujeitos</b>
2.1 Os estudantes afirmam que o método utilizado pelo professor colaborou e lhe motivou a estudar o assunto.	53,57%	“Sim, pois podemos participar bastante e deu mais empenho para estudar, com uma aula diferente aprendemos mais, sobre os gases e de uma forma melhor com vídeos, imagens e uma aula de campo”.
2.2 Os estudantes respondem sobre a interdisciplinaridade usada na proposta metodológica e sua motivação para estudar o conteúdo.	38,57%	“Sim, tudo que a professora trouxe para nos ensinar ajudou a entender e gostar de estudar e a plantar as mudas foi o mais legal, e com os vídeos a gente participar mais e entender o assunto de gases”.
2.3 Os estudantes concordam que essa iniciativa contribuiu para eles compreendessem o conteúdo estudado.	14,29%	“Sim, facilitou muito para que a gente pudesse ter um estudo dos gases, correto e entender”. “Sim, porque o estudo dos gases é importante para nossos estudos e vida”.

2.4 Os estudantes destacaram o interesse pelo conteúdo, fazendo relação a participação de toda a turma no desenvolvimento das atividades.	10,57%	“Sim, porque foi muito importante a participação de todos da turma para entendermos o assunto”. “Sim por que foi bem explicado e com a colaboração excelente de todos”.
---	--------	--

Os resultados do quadro 3 mostram que 53,57% dos alunos avaliaram positivamente a metodologia usada pela pesquisadora, com a inserção de recursos diversificados (imagens, os vídeos e aula em campo), sinalizadas para uma aprendizagem significativa, prazerosa, além de motivar e despertar interesse pela disciplina e pelas questões ambientais presentes em seu cotidiano e desenvolvidas a partir de um tema gerador; 38,57% dos alunos demonstram motivação com as práticas utilizadas e afirmam terem compreendido o assunto; 14,29% dos alunos destacaram a importância de aprender o conteúdo e concordam que a utilização destas metodologias, contribuíram para o entendimento do mesmo e 10,57% dos estudantes destacaram que as ferramentas e métodos utilizados, favoreceram uma compreensão do conteúdo, como também uma motivação de toda a turma na participação das apresentações e atividades desenvolvidas durante a pesquisa; Desta forma Costa *et al* (2016), destaca que a contextualização é ver a vivência dos alunos com suas experiências adquiridas, tornando-os posse de novos conhecimentos; E Bueno *et al* (2009), ainda completa que o papel das aulas contextualizadas com a utilização de metodologias inovadoras, é adaptar a teoria à realidade, esse processo pode ocorrer como atividade educacional de várias formas, de acordo com o conteúdo, com a metodologia ou com os objetivos com o qual se pretende alcançar.

Na sequência os alunos foram convidados a responder ao item que avaliou a aula de campo na visão dos alunos, os resultados foram sistematizados no Quadro 4.

**Quadro 4: Como os alunos avaliaram a aula de campo com a plantação de mudas durante o processo de execução da proposta de ensino.**

<b>Categoria 03: Visão dos participantes da pesquisa em relação ao Plantio de mudas e a consciência ambiental.</b>		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos sujeitos</b>
3.1 Os estudantes descrevem sobre a preservação do meio ambiente e que foi importante para os conscientizarem.	53,57%	“Contribuiu muito para nos conscientizar ainda mais, e nos ajudar a melhorar o meio em que vivemos”. “Contribuiu com a preservação do nosso ambiente podemos realizar vários plantios para possamos viver em ar puro sem poluição e nos conscientizou ainda mais e não ajudar apenas a nós mais também á todos”.
3.2 Os Sujeitos destacam o plantio das mudas como uma ação bastante significativa, e a qual poderá ser continuada futuramente por outras turmas.	41,43%	“Irá colaborar para o meio ambiente, purificando o ar, e servindo de exemplo para as outras turmas”. “Vai ajudar a melhorar o oxigênio e deixar a paisagem mais bonita e também contribui para que o ar circule limpo e para que a poluição diminua”.
3.3 Os alunos relacionam o plantio com a importância de se ter um ar puro e da preservação do ambiente.	24,29%	“Vai colaborar para o meio ambiente ter um ar puro e também as pessoas a plantar e não desmatar”. “incentivando a outros alunos a preservar o meio ambiente, e

		<i>também para uma boa ajuda na limpeza do ar poluente e incentiva as outras pessoas a preservar o ambiente”.</i>
3.4 Os sujeitos não atenderam aos objetivos da questão.	5,71%	-----

O quadro 4, mostra que cerca de 53,57% dos alunos, demonstraram uma perceptível visão mediante a preocupação com o meio em que vive, bem como sua preservação, além de destacar a compreensão pelo conteúdo relacionando-o com a atividade; outros 41,43%, compreenderam o objetivo da atividade, destacaram a importância deste método para uma melhor condição de vida e a atitude como forma a ser seguida por outros colegas da instituição; 24,29% destacaram a importância de um ambiente florestado, a preservação de árvores em locais urbanizados e 5,71% dos alunos não conseguiram alcançar o objetivo da questão.

Como Santos e Mortimer (2000) ressaltam, que as atividades com ênfase em CTSA têm como objetivo central preparar os alunos para o pleno exercício da cidadania e caracteriza-se pela abordagem do conteúdo científico no seu contexto social. Isto reforça a ideia de que o ensino baseado na perspectiva CTSA deve oferecer ao aluno uma formação crítica e cidadã além do conteúdo científico e os resultados expressos nas Figuras 1 e 2, nos quadros 2, 3 e 4 colaboram com as ideias desses pensadores, bem como com o processo de aprendizagem dos sujeitos desta pesquisa.

Sobre aulas de campo Seniciato e Cavassan (2004), ainda ressaltam, a importância de proporcionar uma abordagem contextualizada e interdisciplinar por favorecer uma aprendizagem significativa nas mudanças de valores e comportamentos.

Considera-se que esse tipo de ensino voltado para a cidadania, tecnologia, sociedade e ambiente, é possível para ensino de química desde que o professor procure se atualizar e utilizar as tecnologias para fins de melhorar a qualidade do ensino nas escolas públicas nesta nova abordagem (COSTA *et al*, 2016).

## **6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a aplicação da proposta didática, os resultados apontam que os estudantes aceitaram a metodologia de forma positiva e está contribuiu com o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Os resultados mostram que a inserção de metodologias e recursos metodológicos na proposta didática favoreceu as interações entre professor aluno, motivação pelo estudo da química, bem como uma ferramenta que contribui com a contextualização dos conteúdos e suas relações com os conceitos científicos.

Os resultados expressos nos quadros sinalizam para importância que a inserção de métodos e recursos metodológicos pode auxiliar os professores nos desenvolvimento de conteúdos de forma mais dinâmica e ainda favorecendo o processo de ensino e contribui com uma aprendizagem significativa dos sujeitos.

## REFERÊNCIA

ALCARÁ, A. R. **Orientações motivacionais de alunos do curso de biblioteconomia de uma universidade pública do norte do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2007.

AUSUBEL, D.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H.. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BENITE, C.R.M. **Avaliação de Tecnologias Educacionais no Ensino de Química em Nível Médio. Monografia** (Especialização no Ensino de Ciências). Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2006. Disponível em [http://www.nebad.uerj.br/publicacoes/monografias/tecnologias\\_educacionais\\_ensino\\_qumica.pdf](http://www.nebad.uerj.br/publicacoes/monografias/tecnologias_educacionais_ensino_qumica.pdf) Acesso em 16 de Junho de 2016.

BRASIL. **Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Semtec.** PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica.** Orientações Curriculares para o Ensino – Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias, v. 2, p. 26, 2006.

BRASIL. **Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais para o Ensino Médio.** Ciências Matemáticas e da Natureza e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação (Secretaria de Educação Média e Tecnológica), v. 3, 1999.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Programa Internacional de Avaliação de Alunos *On line*. Disponível em: < <http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/Novo/oquee.htm> >. Acesso em: 08 de jun. 2016.

BRASIL. **Química. In: PCN+ Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC, 2002. p. 87-110.

BRASIL: **Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica.** Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BUENO, L., MOREIRA, K. C., SOARES, M., DANTAS, D. J., SOUSA, A. C., WIEZZEL, J., TEIXEIRA, M. F. S. **O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas.** Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências e Tecnologia/ PRESIDENTE PRUDENTE; Junho/2009.

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. Explorando a Motivação para Estudar Química. **Química Nova.** Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.

CARNEIRO, A. **Elementos da História da Química do Século XVIII. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, v. 102, p.25- 31, 2006.

CASTAÑO, J. **Bases Neurobiológicas del Lenguaje y Sus Alteraciones. Revista Neurol.** v. 36, n. 8, p. 781-785, 2003.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** 3ª Ed. Ijuí – RS: Unijuí, 2003.

CHASSOT, A. I. Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores. **Episteme**, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.

COSTA, A. S.; SILVA, G. N.; DANTAS FILHO, F. F. O uso do Crocodile Chemistry como Ferramenta Auxiliar no Processo de Ensino e aprendizagem dos Conceitos de Ácidos e Bases, **Revista Tecnologias na Educação**, v. 14. n.8 p.1 – 10, 2016.

COSTA, A. S. **O uso do Crocodilo Chemistry como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de ácidos e bases.** 2016.65f. Trabalho de conclusão de Curso Departamento de Química da Universidade Estadual da Paraíba: UEPB, 2016.

CRESPO, M. Á. G.; POZO, J. I. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ª Edição. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FILGUEIRAS, C. A. L. D. Pedro II e a Química. **Química Nova**, v.11, n.02, p. 210- 214, 1988. \_\_\_\_\_. Origens da ciência no Brasil. **Química Nova**, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990. \_\_\_\_\_. Havia Alguma Ciência no Brasil Setecentista? **Química Nova**, v. 21, n. 03, p. 351-353, 1998.

FRAZER, M. A pesquisa em Educação Química. **Química Nova**, n. 5, p. 126-8, 1982.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 38ª ed. Edição especial. São Paulo: Paz e Terra, 1996-----*. Pedagogia do Oprimido.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

GILES, T. R. **História da Educação.** São Paulo: EPU, 2003.

GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações.** 3. ed. São Paulo: Cortez, 1998.

GONÇALVES, F. P; LINDEMANN.R; GALIAZZI M.C; SOUZA M.L; **Como é ser professor de química: histórias que nos revelam.** In: IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na sua Escola, 2005. UNIVATES, Lageado – RS. Disponível em <http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho086.pdf> Acesso em 28 jun. 2016.

KRASILCHIK, M. e MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

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

LOBATO, A., C., **A abordagem do efeito estufa nos livros de química: uma análise crítica**. Monografia de especialização. Belo Horizonte, 2007, CECIERJ.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

LOPES, A. R. C. A disciplina Química: currículo, epistemologia e história. **Episteme**, v. 3, n. 5, p. 119-142, 1998.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores Pesquisadores**. 2ª ed., Ijuí, UNIJUÍ, 2003.

MÁRCIO, J. **Os quatro pilares da educação: sobre alunos, professores, escolas e textos**. São Paulo; 2011.

MARCONDES, M. E. R. Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química em Formação Continuada. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MARTÍNEZ-MUT, B.; GARFELLA, P. “**A construção humana através da aprendizagem significativa: David Ausubel**”. In: MINGUET, P. A. (org.) **A construção do conhecimento na educação**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

MARTINS, W. **A história da inteligência brasileira**. Ponta Grossa: UEPG, 2010.

MATHIAS, S. **Evolução da química no Brasil**. In: FERRI, M. G.; MOTOYAMA, S. **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EDUSP, p. 93 – 110, 1979.

MERÇON, F. Estratégias didáticas no ensino de química. **Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura** do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, v. 1, n. 1, p. 79, 2012.

MORESI, E. **Metodologia da Pesquisa**. Brasília, 2003, Universidade Católica De Brasília – UCB, Pró-Reitoria De Pós-Graduação – PRPG Programa De Pós-Graduação Stricto Sensu Em Gestão Do Conhecimento E Tecnologia Da Informação. Disponível em: <http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>. Acesso em: 27/06/2016.

MOTOYAMA, S. 500 anos de Ciência e Tecnologia no Brasil. **Revista Pesquisa FAPESP**, Edição especial, n. 52, 2000.

NUNES, A. S. ; Adorni, D.S . **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos..** In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática: O Novo Ensino Médio**. Porto Alegre: Sulinas, 2004.

NUTTI, J.Z. **Distúrbios, transtornos, dificuldades e problemas de aprendizagem: algumas definições e teorias explicativas**. São Carlos, 2002.

OLIVEIRA, L. H. M.; CARVALHO, R. S. **Um olhar sobre a história da Química no Brasil**. *Revista Ponto de Vista*, v. 3, p. 27-37, 2006.

Orientações Curriculares Para O Ensino Médio: **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. **Secretaria de Educação Básica**. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

PENIN, S.T.S. **Didática e Cultura: O Ensino Comprometido com o Social e a Contemporaneidade**. In: CASTRO, A.D.; CARVALHO, A.M.P. (org). **Ensinar a Ensinar– Didática para a Escola Fundamental e Média**. São Paulo: Pioneira/Thomson, 2001.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino médio CientíficoTecnológico: a Contribuição do Enfoque CTS para o Ensino-Aprendizagem do Conhecimento Matemático**. Tese (Doutorado Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PRAIA, J. F. **Aprendizagem Significativa de D. Ausubel: Contributos para uma adequada visão sobre sua teoria e incidências no ensino**. In: *Teoria da Aprendizagem Significativa - Contributos do III Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa*, Peniche, p. 122- 147, 2000.

RESTREPO, M. M. C. **El Enfoque CTS en la formación inicial de profesores de ciencias en la Universidad**. Mesa-redonda: Educação em ciências com enfoque CTS: desafios no contexto Ibero-Americano-MR3. In: SEMINÁRIO IBEROAMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS, 2, 2010, Brasília, DF. Anais... Brasília, DF: [s.n.], 2010.

RHEINBOLT, H. **A Química no Brasil**. In: AZEVEDO, F. (Org.). *As Ciências no Brasil*. São Paulo: Melhoramentos, v. 2, p. 9-89, 1953.

RICARDO, E. C. **Educação CTSA: Obstáculos e Possibilidades para sua Implementação no Contexto Escolar**. *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial novembro, 2007.

RICARDO, E. C.; CUSTÓDIO, J. F.; REZENDE JUNIOR, M. F. A tecnologia como referência dos saberes escolares: perspectivas teóricas e concepções dos professores. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.29, n.1, p.137-149, 2007.

ROSA, M. I. P.; TOSTA, A. H. O lugar da Química na escola: movimentos constitutivos da disciplina no cotidiano escolar. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 253-263, 2005.

SANTOS, N. P. Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro: Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil. **Química Nova**, v. 27, n. 2, p. 342- 348, 2004.

SCHEFFER, E. W. O. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 1997. 157f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

SCHNERTZLER, R. P. e SANTOS, W. L. P. Função social. O que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química nova na Escola**. v. 4, p. 28-34, 1996.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, v.1, p.133-147, 2004.

SILVA, A. P.; SANTOS, N. P. e AFONSO, J. C. A criação do curso de engenharia química na Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil. **Química Nova**, v.29, n.04, p. 881-888, 2006.

SILVA, J.L.; Silva, D.A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D.C.A.; LEAL, P.G.; BENEDITTI FILHO, E.; FIORUCCI, A.R. A Utilização de Vídeos Didáticos nas Aulas de Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros. **Química Nova na Escola**. 34 (04), p. 189 – 200, 2012.

SILVA, L. C. F.; **As dificuldades em aprender e ensinar matemática. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática)** – Universidade Federal de Goiás, Jussara, 2009.

TAVARES, G. R.. **Aprendizagem Significativa. Conceitos**: 2004. Disponível em Acesso em 14 de agosto de 2016 \_\_\_\_\_ a. Animações interativas e mapas conceituais: uma proposta para facilitar a Aprendizagem Significativa em ciências. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 2, p. 99-108, 2008.

TORRICELLI, Enéas. **Dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química**. (Tese de livre docência), Belo Horizonte, Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação, 2007.

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, Pura Lúcia Oliver. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNI revista**. Vol. 1, nº 2 : abril, 2006.

VAITSMAN, E.P.; VAITSMAN, D.S. **Química & Meio ambiente: Ensino contextualizado**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.



## APÊNDICE (1)

### QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA PROPOSTA DE ENSINO APLICADA AOS ALUNOS

#### CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas e comentadas no TCC da aluna **Ana Patrícia Martins Barros** do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

#### QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA PROPOSTA DE ENSINO

01-Como você avalia a proposta apresentada pela pesquisadora para o conteúdo, estudo dos gases?

Boa  Ótima  Regular  Ruim

02- A metodologia utilizada para ensinar o assunto de gases você considera que:

Facilitou sua aprendizagem  Não ajudou na aprendizagem  Dificultou sua aprendizagem

03- Você percebeu alguma relação entre os conteúdos de estudados com questões ambientais observadas ao seu cotidiano? **Justifique.**

---

---

---

---

04- A metodologia utilizada pela pesquisadora colaborou com interação dos alunos e motivação para o estudo dos conteúdos de gases? **Justifique.**

---

---

---

---

05- Em sua opinião o que ou como pode contribuir a última prática (plantio de mudas de árvores), realizadas por todos os alunos no ambiente escolar na finalização da presente pesquisa a parti do conteúdo estudado?

## APÊNDICE (2)

### Fotos das atividades realizadas

**FOTO 01:** Alunos relacionando inicialmente as imagens apresentadas com o conteúdo, previamente iniciado.



**FOTO 02:** Os alunos assistindo o 1º vídeo- Incêndio no lixão de Queimadas.



**FOTOS 03:** Alunos na atividade de campo para o plantio das mudas.



**FOTOS 04: Aplicação do questionário**



## APÊNDICE (3)

### Texto auxiliador:



### Texto de auxiliar: Poluição atmosférica: Causas, consequências e responsabilidades.

Ângelo Tiago de Miranda

(Atualizado em 06/01/2014, às 18h23).

#### Poluição atmosférica

Considera-se poluente qualquer substância presente no ar que, pela sua concentração, possa torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, causando inconveniente ao bem-estar público, danos aos materiais, à fauna e à flora, ou seja prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (Conselho Nacional do Meio Ambiente, Resolução nº 03/90).

Os poluentes atmosféricos existem sob a forma de gases e de partículas e podem ser naturais e artificiais, provenientes de **fontes fixas** (indústrias, usinas termoeletricas, incineradores de lixo, vulcões) e **móveis** (veículos automotores, trem, avião, embarcação marítima).

Dentre os **poluentes naturais**, estão as cinzas e gases de emissões vulcânicas altamente tóxicas compostas principalmente de enxofre, partículas do solo ou gotículas de água salgada do mar, partículas e gases de incêndios florestais e os grãos de pólen.

Os **poluentes artificiais**, produzidos pelas atividades humanas e "jogados na atmosfera", são, na sua grande maioria, aqueles produzidos pela queima de combustíveis fósseis (petróleo, gás natural e carvão mineral) ou recicláveis (lenha, álcool, etc.).

#### Composição do ar limpo

Existem muitas maneiras de se classificar os poluentes. Entretanto, antes de se analisar qualquer delas, é oportuno conhecer a composição do "ar atmosférico limpo".

A atmosfera é a camada gasosa da biosfera, indispensável para a vida na Terra. Além de partículas de poeira, grãos de pólen, microorganismos e sais marinhos, entre outros, ela é composta por uma mistura de gases: 79% de nitrogênio, 20% de oxigênio e 1% de outros gases, entre os quais incluem-se dióxido de carbono, vapor d'água e gases raros (argônio, neônio, hélio, criptônio, ozônio, etc.), assim chamados porque existem em quantidades muito pequenas.

Devido a sua extensão, cerca de pouco mais de 800 quilômetros de altitude, a atmosfera é dividida em camadas: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera e exosfera. Mas é na

baixa atmosfera ou troposfera, porção onde vivemos, que ocorrem os efeitos nocivos dos produtos das atividades humanas.

### **Classificação dos poluentes atmosféricos**

Os poluentes são divididos em duas categorias: primários e secundários. Os **poluentes primários** são aqueles liberados diretamente das fontes de emissão, como o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o sulfeto de hidrogênio (H<sub>2</sub>S), os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), a amônia (NH<sub>3</sub>), o monóxido de carbono (CO), o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>).

Os **poluentes secundários** são aqueles formados na atmosfera através de reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera, se destacando o peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), o trióxido de enxofre (SO<sub>3</sub>), os nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), os sulfatos (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), o ozônio (O<sub>3</sub>) e o nitrato de peroxiacetila - PAN - (CH<sub>3</sub>=OO<sub>2</sub>NO<sub>2</sub>).

Somam-se ainda a esses poluentes os álcoois, aldeídos, hidrocarbonetos (HC), compostos orgânicos voláteis (COVs), mercúrio (Hg) e material particulado (MP). O termo **material particulado** abarca um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa do seu pequeno tamanho.

Dependendo do tamanho, suas partículas podem ser classificadas como **Partículas Totais em Suspensão** ou **Partículas Inaláveis e Fumaça**.

### **Efeitos da poluição atmosférica**

Os efeitos da poluição atmosférica são numerosos e diversos, estendendo-se dos toxicológicos aos econômicos. Materiais, animais, vegetais e pessoas podem ser indiscriminadamente molestados pelos efeitos de poluentes, quer direta, quer indiretamente.

Nos humanos, os poluentes atmosféricos gasosos ou particulados normalmente entram no organismo por via respiratória, afetando os pulmões e o trato respiratório.

Nas plantas, os poluentes são absorvidos pelas folhas através dos estômatos, que permitem as trocas gasosas entre a planta e o meio ambiente, alterando-se assim a fotossíntese.

Nos materiais, os poluentes corroem e escurecem metais, partem borrachas, sujam roupas, danificam mármore, descolorem vários tipos de materiais, enfraquecem algodão, lã e fibra de seda e destroem o nylon.

Os poluentes também causam efeitos no tempo atmosférico, como a redução da visibilidade, a descoloração da atmosfera, a dispersão da luz solar quando há grande quantidade de particulados no ar, e o aumento da formação de neblina e precipitação.

Também há substâncias que provocam alterações na atmosfera, produzindo efeitos nocivos a grandes distâncias ou até sobre o planeta como um todo. Essas substâncias são denominadas de **poluentes de efeito global**. Esses efeitos são, principalmente, as chuvas ácidas, a destruição da camada de ozônio e o efeito estufa.

### **Responsabilidades**

A natureza utiliza recursos para proteger-se da poluição atmosférica, mas eles são limitados. Os principais processos que atuam na natureza, provocando a neutralização, a diluição ou a eliminação dos poluentes atmosféricos são: a dispersão, a precipitação, as transformações químicas e a assimilação biológica.

Devido aos limites dos recursos da natureza, cabe a cada um de nós a responsabilidade de ajudá-la nesse processo, adotando medidas em nosso cotidiano para evitar ou moderar a poluição de nossa própria cidade, de nosso país e, até, do mundo como um todo.

Podemos iniciar pela escolha do nosso veículo, privilegiando os que utilizam álcool como combustível, por ser reciclável e gerar menos poluentes. Além disso, é necessária uma manutenção periódica para manter o motor do veículo regulado e, desta forma, emitir menos poluentes.

Igualmente, andar um pouco mais a pé, de bicicleta e priorizar o transporte público, como o metrô, o trem ou ônibus, ao invés de tirar o carro da garagem toda vez que temos de nos locomover a pequenas distâncias. Agindo assim, além de gastar menos combustível e poluir menos, estaremos contribuindo para reduzir os congestionamentos tão frequentes em nossas cidades, cooperando também com a nossa própria saúde.

### **Queimadas e indústrias**

Também as pessoas que vivem no campo podem colaborar para a redução da poluição, evitando, por exemplo, as queimadas da roça, na época de plantio, ou do canavial, na época da colheita. Essas queimadas produzem grandes quantidades de gás carbônico, fuligem e cinzas, além de provocarem a perda da fertilidade dos solos, diminuição do teor de matéria orgânica e a falta de nutrientes.

Para concluir, não devemos nos esquecer das indústrias que possuem uma parte na responsabilidade com relação à poluição atmosférica. Algumas medidas promovem a redução da poluição, como a implantação e a utilização de tecnologias limpas no sistema produtivo.

Também ajuda muito a racionalização do processo industrial, no sentido de obter maior quantidade de produtos utilizando a mesma quantidade de matéria-prima. Vale lembrar que, na maioria das vezes, a poluição é resultado de desperdícios, seja de matéria, seja de energia.

**Ângelo Tiago de Miranda é geógrafo, professor de geografia e estudante do curso de Licenciatura em Pedagogia pela UFSCar (Universidade Federal de São Carlos).**