



## O ENSINO DA QUÍMICA E OS BIOMAS DE SERGIPE

Giovanni Gomes Lessa

ULBRA, doutorando, giovanniless@yaho.com.br

Tania Renata Prochnow

ULBRA, doutora, taniapro@gmail.com

### Sustentabilidade e Educação

#### Resumo

Este estudo discute através de uma revisão bibliográfica, a relação do ensino de Química com as características dos biomas do estado de Sergipe, a Caatinga e a Mata Atlântica, onde se discute em que ponto o ensino da Química pode atuar na formação de um cidadão mais consciente e crítico no que diz respeito ao mundo que o cerca, ao seu meio ambiente. Dentro do ensino da Química, já se tem linhas que discutem sobre esses temas, como exemplo, da EA (educação ambiental) e os CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente). O bioma Caatinga representa um dos biomas brasileiros mais alterados pela atividade antrópica, sofrendo historicamente por ter sido considerado erroneamente pobre e pela carência de conhecimento técnico-científico a seu respeito. E sobre o bioma Mata Atlântica, este se encontra reduzido a 7% de sua área original, e um dos fatores atrelados a esta redução é que 70% da população do país residem nesse tipo de bioma. Em Sergipe não é diferente, e nesse artigo se abordam os problemas relacionados à esses biomas, e o papel do professor sobre a caracterização e conhecimento dos mesmos, com uma visão de conservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Ensino de Química. Biomas. Educação Ambiental. Consumismo.

#### Introdução

Com o crescimento populacional acelerado, o consumo de bens materiais também tem crescido de forma acelerada; esse consumo gera como consequência o acúmulo de lixo e a escassez de bens materiais naturais. Todos os dias são colocados novos produtos no mercado, criando novas necessidades de consumo. E, quanto mais se fabrica mais se consome, mais recursos naturais e energéticos são utilizados, e o volume dos resíduos sólidos enviado aos aterros cresce bastante. Na educação, torna-se necessária, e é viável, uma reestruturação progressiva das culturas que ao longo da história investiram em processos que implicaram o empobrecimento dos recursos e das fontes básicas da vida.

Diante dessa situação, a Educação Ambiental é apresentada como um instrumento de minimização e/ou de solução dos problemas ocasionados pelos resíduos sólidos e pelos compostos químicos lançados ao meio ambiente, os quais estão ocasionando uma forte e rápida degradação deste. Para que isso possa ocorrer, torna-se imprescindível a discussão sobre que “tipo” de professor está sendo formado e quais as concepções ele deve ter para tratar do tema em questão.

Nesse artigo são tratados os tipos de biomas existentes no estado de Sergipe, suas características e os principais problemas ambientais que envolvem esses biomas. Podem-se



citar aqui, a nível estadual os seguintes problemas que mais afligem o meio ambiente e os biomas sergipanos: os resíduos sólidos e rejeitos; falta de coleta, de tratamento e disposição inadequada de esgoto; uso indiscriminado de agrotóxicos; desmatamento, desertificação e queimadas.

Os PCNs se prestam a orientar o planejamento escolar e as ações de reorganização do currículo, destinado a formar professores e alunos em cidadãos dos novos tempos. Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais induzem que:

a educação ambiental é algo essencialmente oposto ao adestramento ou à simples transmissão de conhecimentos científicos, constituindo-se num espaço de troca desses conhecimentos, de experiências, de sentimentos e energia. É preciso então lidar com algo que nem sempre é fácil na escola: o prazer. Entre outras coisas, o envolvimento e as relações de poder entre os atores do processo educativo são modificados (BRASIL, 1998, p.182).

Diante do exposto, este texto elucida o processo de concepção de Educação Ambiental dentro de uma perspectiva mundial e trazendo para a realidade brasileira, mostra a sua importância na formação de novos professores e, por conseguinte, cidadãos capazes de modificar seu espaço geográfico e produzir uma relação harmoniosa com a natureza.

Analisando os PCN (BRASIL, 2000, p.19) podemos constatar que o que levou a inserir o meio ambiente como tema transversal foi justamente a sua contribuição para “evidenciar a necessidade de um trabalho vinculado aos princípios da dignidade do ser humano, da participação, da corresponsabilidade e da equidade”.

Assim, é possível a escola poder açambarcar tais vínculos através de ações e propostas pedagógicas numa perspectiva interdisciplinar, ou seja, contra a fragmentação do conhecimento e criando possibilidades para o desenvolvimento da Educação Ambiental como um todo e também, contornando dificuldades que se encontram na aplicação das propostas estabelecidas em projetos pedagógicos nos diferentes contextos escolares como orientadores de uma prática que, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais reflita que “mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com o ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos” (BRASIL, 2001, p.29).



O objetivo deste trabalho é de apresentar uma proposta de integração do ensino de Química com o estudo dos biomas do Sergipe.

### **Os biomas sergipanos e o ensino de Química**

A integração da Química com a Ciência deve ocorrer não apenas na formação do professor, enquanto este se encontrar em seu curso de formação, como também e principalmente em sua vida profissional, no seu cotidiano, seja no campo do ensino, da pesquisa ou da extensão. Uma das formas que pode proporcionar essa interação é através da Educação Ambiental, onde o professor poderá vivenciar com os seus alunos as realidades que o cercam e as necessidades de um pensamento crítico quanto à necessidade de se preservar os ambientes que nos cercam.

Nessa perspectiva, a exterioridade do ser humano domina o que deve ser ensinado e aprendido na escola, que vai muito além das paredes da sala de aula, perpassando por toda e qualquer situação, incluindo a Educação Ambiental, tem-se aí, uma educação globalizada, para um mundo também globalizado.

Também se pretende que haja uma valorização da integração ou articulação interdisciplinar dos conhecimentos das ciências no que concerne principalmente à relação com os aspectos tecnológicos e aos aspectos práticos da vida cotidiana:

os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. (BRASIL, 1999, p. 207)

Desde quando o homem passou a conviver em comunidades, ele vem modificando a natureza para atender as suas necessidades, transformando as características geográficas, como vegetação, solo, ar, água e clima causando alteração física, química e biológica do espaço para a habitação humana. Em Aracaju, como em todo o estado de Sergipe, o crescimento populacional gera fatores de desequilíbrio em escala concentrada, quebrando as cadeias naturais de reprodução dos recursos e reduz a capacidade da natureza de construir novas situações de equilíbrio.



Esse crescimento gera consequências que trazem vários danos, em especial ao meio ambiente, a produção de resíduos sólidos (lixo), por exemplo, é um deles. Estudos revelam ainda que o Brasil produziu cerca de 183 mil toneladas de resíduos, diariamente, em 2009 (JACOBI; BASEN, 2011, p. 139). Cada brasileiro gera, em média, um quilo desses resíduos, que vai para aterros, misturando todo tipo de material. Tal problemática é decorrente do acelerado processo de urbanização, do consumismo e, por consequência, do crescimento da população. Este crescimento demográfico e a urbanização acelerada resultam em uma demanda crescente de bens de consumo, aumentando cada vez a produção de resíduos. Em Sergipe, é notório também o crescimento expressivo de lixeiras a céu aberto. Em muitos municípios, o sergipano convive com a maioria do lixo que ele próprio produz, o que representa uma séria ameaça à saúde e a qualidade de vida. Este tema oportuniza a interação da Química com as questões ambientais, podendo ser trabalhados os temas: contaminação de águas superficiais e freáticas, a presenças de substâncias tóxicas capazes de afetar a saúde humana, alterações de pH e contaminação de solos, dentre outros.

Outro fator determinante na inserção da Educação Ambiental na escola de maneira interdisciplinar e efetiva é, sem dúvida, a formação adequada e o aperfeiçoamento do profissional docente, sobretudo, a esse respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais ressaltam que:

além de uma formação inicial consistente, é preciso considerar um investimento educativo contínuo e sistemático para que o professor se desenvolva como profissional de educação. O conteúdo e a metodologia para essa formação precisam ser revistos para que haja possibilidade de melhoria do ensino. A formação não pode ser tratada como um acúmulo de cursos e técnicas, mas sim como um processo reflexivo e crítico sobre a prática educativa. Investir no desenvolvimento profissional dos professores é também intervir em suas reais condições de trabalho (BRASIL, 2000, p. 30).

O estudo da Educação Ambiental aqui está focado nos tipos de biomas de Sergipe. Este estado se localiza na Região Nordeste do país, entre os paralelos 9°31'54" S e 11°34'12" S e entre os meridianos 36°24'27" W e 38°11'20" W e possui a menor área do Brasil em extensão territorial, 21.910,348 km<sup>2</sup>, abrangendo 75 municípios ao todo. Para este estudo, considerou-se segundo o banco de dados construído por Vieira et al. (2013) em que considerou a existência de 54 municípios sergipanos contidos no Bioma Mata Atlântica e



21 contidos no Bioma Caatinga. Os dados secundários foram sistematizados do relatório lavrado por códigos de infração, disponibilizados pelo IBAMA (Coordenação Geral de Fiscalização - CGFIS) – no período de 1995 a 2007.

Em Sergipe, os biomas da Mata Atlântica e da Caatinga, encontram-se intensamente degradados. O que ainda resta da Mata Atlântica, menos de 1% de sua cobertura original, encontra-se fragmentada e ameaçada, sendo utilizada ilegalmente para abastecer setores produtivos dependentes do consumo de lenha. Na Caatinga, inexistem inventários florísticos ou outros estudos que caracterizem o atual estado de degradação deste bioma. Nesse estudo focaremos nesses dois tipos de biomas do estado de Sergipe, caracterizando as suas formas e relacionando com o ensino de Química voltado para a Educação Ambiental (PRADO et al., 2010).

A Caatinga é um bioma que se concentra na região nordeste do Brasil. Ocupando cerca de 12% do território nacional, ela cobre grandes faixas do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e também um pedaço do norte de Minas Gerais (PRADO et al., 2010).

A vegetação da caatinga é composta por plantas xerófitas. Isto porque ela é formada por espécies que acabaram desenvolvendo mecanismos para sobreviverem em um ambiente com poucas chuvas e baixa umidade. No bioma são comuns árvores baixas e arbustos. Espinhos estão presentes em muitas espécies vegetais. Nos cactos, por exemplo, eles são folhas que se modificaram ao longo da evolução, fazendo com que a perda de água pela transpiração seja menor (PRADO et al., 2010).

Ainda para evitar a perda de água, algumas plantas simplesmente perdem suas folhas na estação seca. Por isso, parece que toda a vegetação está morta, sem folhas, sem verde, só com caules e troncos secos e retorcidos, mas não estão na verdade. As plantas permanecem vivas, utilizando, por exemplo, suas raízes bem desenvolvidas para obter água armazenada no solo. Outras espécies desenvolvem raízes na superfície, o que lhes permite, no período das chuvas, absorver o máximo possível da água que cai sobre os terrenos. Existem espécies que apresentam outra solução para o problema: elas mesmas armazenam água, é o caso dos cactos. Os cactos são muito representativos da vegetação da caatinga, mas não são os únicos representantes (PRADO et al., 2010).



Para este bioma se propõe trabalhar com a importância e a qualidade de águas do subsolo e análises de composição do solo a fim de estabelecer a relação com o bioma, bem como desenvolver estudos interdisciplinares que objetivem trabalhar com cultivares adaptados à qualidade das águas disponíveis, aos índices de fertilidade do solo e às condições climáticas da caatinga.

Na região da mata atlântica o solo, em geral, é bastante raso, com pH ácido, pouco ventilado, sempre úmido e extremamente pobre, recebendo pouca luz, devido à absorção dos raios solares pelo extrato arbóreo. A umidade e a presença de grande quantidade de matéria-orgânica tornam o solo susceptível à ação de microrganismos decompositores que possibilitam o aproveitamento dos nutrientes e sais minerais pelos vegetais. O solo raso e encharcado é favorável ao desbarrancamento e à erosão, evento bastante comum na floresta atlântica. Fatores como a mineração, os ciclos da cana-de-açúcar e do café, a pecuária e o processo desordenado de ocupação e industrialização contribuíram para a redução acelerada da cobertura vegetal deste bioma. (PRADO et al., 2010).

Também para este bioma se faz a proposta de investigar as características químicas de águas e solo e realizar estudos de correção de pH, pesquisando espécies da mata atlântica que tenham uma boa adaptação às condições de umidade e que, apesar do solo raso, desenvolvam um sistema de raízes que auxilie a fixação do solo, diminuindo os processos erosivos. Será igualmente de suma importância associar esta temática à discussão sobre o impacto das atividades humanas sobre este ecossistema e as medidas que poderiam ser tomadas para evitá-los, trabalhando assim com a interação da Química com a Educação Ambiental voltada para a Sustentabilidade.

Para Santos, Neto e Sousa (2013) é necessário que a formação dos futuros professores de Química seja construída com experiência na Educação Ambiental, para que estejam preparados para lidar com as situações provenientes das utilizações inadequadas de certos produtos que venham causar problemas ambientais no contexto em que os alunos estão inseridos.

A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) ressalta que o ensino deve visar uma ética voltada à civilização tecnológica com desenvolvimento de valores como um dos objetivos da educação (SANTOS; MORTIMER, 2002).



Esses valores estão vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Tais valores são, assim, relacionados às necessidades humanas, o que significa um questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais (SANTOS; MORTIMER, 2002).

A vegetação presente nos ecossistemas da Mata Atlântica é constituída de formações florestais e não florestais, tais como: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Manguezais, Restingas, Campos de Altitude, Brejos Interioranos e Encraves Florestais do Nordeste (GUERRA, 1993).

Estima-se que a diversidade total de plantas que a Mata Atlântica possua somente considerando o grupo das angiospermas seja de 55.000 a 60.000 espécies, atualmente, o crescimento urbano e o consumo dos recursos é o principal fator de degradação da Mata Atlântica, considerando que restam apenas 8% da cobertura original e que este bioma possui uma importância social, econômica e ambiental para o país. É necessário que sejam adotadas políticas públicas para aplicação de medidas eficientes para a conservação, recuperação e que incentive efetivamente o seu uso sustentável. (PRADO et al., 2010)

Fazendo uma relação dos biomas de Sergipe com o ensino de Química, têm-se várias perspectivas a serem abordadas, podendo-se citar algumas tais como, o movimento CTSA com uma visão crítica, a concepção de Educação Ambiental (EA) a ser desenvolvida seria na concepção do que se tem denominado de EA crítica, também denominada emancipatória ou transformadora. Para Loureiro (2004):

A Educação Ambiental transformadora é aquela que possui um conteúdo emancipatório, em que a dialética entre forma e conteúdo se realiza de tal maneira que as alterações da atividade humana, vinculadas ao fazer educativo, impliquem mudanças individuais e coletivas, estruturais e conjeturais, econômicas e culturais. (p. 89)

Enfim, uma perspectiva de CTS/CTSA crítica tem como propósito a problematização de temas sociais, de modo a assegurar um comprometimento social dos educandos. Assim, propostas curriculares com essa visão precisam levar em consideração o contexto da sociedade tecnológica atual, caracterizado de forma geral por um processo de dominação dos sistemas tecnológicos que impõem valores culturais e oferecem riscos para a vida humana.



O educador ambiental na escola necessita, assim como o educando, apreciar e valorizar o trabalho que está propondo-se realizar, buscando formação mais especializada, informações atuais, publicações acerca do assunto, sentindo-se parte integrante do processo, contribuindo para a diminuição dos inúmeros problemas que a ignorância sobre “as consequências dos nossos atos de hoje podem causar ao planeta em um futuro bem próximo”.

Para Chassot (1990), o motivo de ensinar Química é a formação de cidadãos conscientes e críticos: “A Química é também uma linguagem. Assim, o ensino da Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo” (p. 30).

A partir dos anos de 1980, proliferaram-se os estudos voltados para o ensino de Química, sendo uma constante entre os pesquisadores a preocupação com um ensino mais articulado com o cotidiano e o social do aluno. Outros estudiosos, como Maldaner (1998), entendem que a melhoria da qualidade do Ensino de Química deve buscar uma metodologia que privilegie a experimentação. Essa forma de aquisição de conhecimentos da realidade oportuniza ao estudante realizar uma reflexão crítica do mundo. Além disso, através de seu envolvimento ativo, criador e construtivo, terá a capacidade de desenvolver o seu cognitivo a partir dos conteúdos abordados em sala de aula. Mortimer (1992) defende a noção de perfil epistemológico com o objetivo de superar as percepções inapropriadas da Química.

Nessa perspectiva, a exterioridade do ser humano domina o que deve ser ensinado e aprendido na escola. Mais do que isso, o exterior é representado pelas demandas do mercado e da organização econômica mundial. Abreu (2000), em sua análise sobre os PCNEM, reforça essa ideia alertando para o fato de que:

a globalização econômica tem um importante papel neste contexto. Ao promover o rompimento de fronteiras e a transferência acelerada de conhecimentos, tecnologias e informações, ela acaba por criar novas formas de socialização, novos processos de produção e novas identidades individuais e coletivas. Logo, a necessidade de construir uma nova organização curricular é baseada e justificada nestes documentos pelo novo significado que o trabalho adquire no contexto da globalização econômica e pela apropriação dos conhecimentos, visando à formação de um sujeito mais ativo no mundo do trabalho e na prática social. (p.19)





Apesar da grande importância, percebe-se uma ambiguidade do termo “contextualização”, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), pois tais parâmetros vêm substituindo o conceito de cotidiano e de valorização dos saberes populares pelo conceito de contextualização, muitas vezes, com a suposição de se tratar do mesmo enfoque educacional (LOPES, 2002). Desta maneira, representa uma dificuldade para o professor determinar se o que ele realiza é de fato um ensino contextualizado.

A Educação Ambiental, que deve ser incluída na formação do aluno de Química, vem dar essa visão contextualizada do mundo com o homem, e conseqüentemente desenvolver esse ser crítico tão propagado nos dias atuais.

### **Conclusão**

Pode-se concluir que, o estudo dos biomas de uma determinada região quando relacionado ao ensino de Química com enfoque na Educação Ambiental e em CTSA, ainda se encontram de forma distante uma da outra, nesse trabalho foi feito um levantamento das especificidades dos biomas Caatinga e Mata Atlântica no estado de Sergipe, e de como o ensino de Química pode fazer uma ponte entre esses conhecimentos.

Todos os organismos, plantas ou animais, precisam de energia ou matéria do meio ambiente para sobreviver, e devido a isso a vida de cada uma afeta os demais, eis um dos motivos para preservar o meio ambiente, e tê-lo como algo imprescindível.

A escola dessa forma deverá ampliar os conhecimentos dos discentes, trabalhando a consciência crítica como meio de transformação social, pois alunos conscientes são cidadãos que se relacionarão com a natureza de forma harmoniosa. Preservar o meio ambiente significa preservar a vida, uma vida saudável, digna e produtiva, uma preocupação que deve passar pela educação em todas as faixas etárias.

A Educação Ambiental aparece como um instrumento capaz de reeducar o cidadão por conter em seus princípios elementos que possibilitam a reflexão das relações socioeconômicas da sociedade, apontando para novas formas de convivência social. Contudo, raras são as preocupações a respeito das bases conceituais e epistemológicas sobre as quais ela deverá desenvolver-se. Educação Ambiental não deixa de ser educação política, no sentido de que ela reivindica e prepara o cidadão para exigir justiça social, cidadania (nacional e



planetária), autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza. Ela tende a questionar o próprio conceito de educação vigente, exigindo criatividade, inovação e crítica.

Trabalhar com Educação Ambiental nas escolas é acima de tudo criar um ambiente de ensino onde professores, alunos e também a comunidade, possam aprofundar seus conhecimentos sobre o meio ambiente, conscientizando-se de que a preservação do meio é de extrema importância e que se não cuidarmos dele hoje, seremos fortemente atingidos, além de colocarmos em risco as futuras gerações.

Nesse estudo pode-se constatar a pouca informação acerca dos biomas Caatinga e Mata Atlântica no estado de Sergipe, informações como produções de artigos, estudos desenvolvidos, teses ou dissertações escritas, o que causa uma preocupação no que diz respeito à formação dos estudantes para que desenvolvam uma consciência mais crítica e com conhecimento de causa sobre o assunto. Pode-se notar também, que os biomas Caatinga e Mata Atlântica não estão inseridos nas discussões em sala de aula e nem tampouco são discutidos nos livros didáticos.

Portanto, é relevante que os estudantes atualizem seus conhecimentos, pesquisando e desenvolvendo trabalhos sobre o tema, para que se conheça a importância e a necessidade da conservação dos biomas, e que se tome parte dos problemas enfrentados pelo meio ambiente na atualidade, para que se possam ter discussões mais aprofundadas em sala de aula, e com isso se desenvolva o cidadão crítico do seu papel na sociedade, coisa que é almejada por muitos educadores.

## Referências

ABREU, ROZANA GOMES DE. **A concepção de currículo integrado e o ensino de Química no “Novo Ensino Médio”**. Rio de Janeiro: Uerj, 2000.

BRASIL.- Ministério da Educação e do Desporto. **Coordenação de Educação Ambiental**. A implantação da educação ambiental no Brasil. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares Nacionais**. Ensino Médio. Brasília: MEC/ SEF, 1999..

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Bases Legais**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros curriculares Nacionais**. Ciências Naturais. Brasília: MEC/ SEF, 2001.136p.



CHASSOT, A. **A Educação no Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

GUERRA, A. T, **Dicionário geológico-geomorfológico**. 8. Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 446 p.: il.

JACOBI, PEDRO ROBERTO; BASEN, GINA RIZPAH. **Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. Estudos avançados**. São Paulo, v. 25, n. 71, Abr. 2011. Disponível em: < <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103->>

LOPES, A. C. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização**. Educação & Sociedade versão impressa. Educação & Sociedade. v. 23 n. 80 Campinas set 2002.

LOUREIRO, CARLOS FREDERICO B. **Trajatória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

MALDANER, O. A.; SCHNETZLER, R. P. **A necessária conjugação da pesquisa e do ensino na formação de professores e professoras**. In: CHASSOT, A. I.; OLIVEIRA, R. J. Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: Ed. Unisinos, 1998. p. 191-214.

MORTIMER, E. F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico**. Química Nova, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1992.

PRADO, FLÁVIA MICHELE VASCONCELOS DO; NOJOSA, DIVA MARIA BORGES; GURGEL FILHO, NEWTON MOTA & LEITE, MARIA JULIANA BORGES. **Mastofauna de duas áreas sob manejo florestal na Caatinga**. In: GARIGLIO, MARIA AUXILIADORA; SAMPAIO, EVERARDO VALADARES DE SÁ BARRETO; CESTARO, LUIS ANTÔNIO & KAGEYAMA, PAULO YOSHIO. (orgs.) Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Brasília: Ministério do Meio Ambiente/Serviço Florestal Brasileiro. 2010. P. 331-345.

SANTOS W. P.; MORTIMER E. F. **Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência- Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 2, Nº 2, dez. 2002.

SANTOS K.; NETO J.M.M.; SOUSA P.A.A. **Química e Educação Ambiental: Uma Experiência no Ensino Superior**. Química Nova na Escola, São Paulo, Vol. 35, Nº 1, p. 1-7, fevereiro 2013.

VIEIRA, T. R. S.; OLIVEIRA, D. G. DE; GUIMARÃES PESSOA, F. M.; GOMES, L. J. **Análise dos processos de averbação das Reservas Legais no Estado de Sergipe**. Floresta e Ambiente, v. 20, p. 149-158, 2013.