

Situação-Problema no ensino de Química Orgânica: trabalhando o enfoque (CTSA) na cidade de Areia/PB

Edson Tadeu de Souza Silva^{1*} (IC), Maria Eloiza Nenen dos Santos²(IC), Diego Eduardo da Silva³(IC), Patrícia Fernandes Tomaz⁴ (PG).

^{1 2 3} *Graduando em Química pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I*
⁴*Pós-Graduanda em Metodologia do Ensino de Biologia e Química- UNINTER*
edsontadeusouzasilva@gmail.com

Resumo: O presente artigo relata uma abordagem metodológica efetuada na cidade de Areia- PB, cujo objetivo foi abordar uma das funções de Química Orgânica, Função Álcool, contendo aspectos do enfoque CTSA utilizando situação-problema. Uma situação-problema pode ser definida como uma situação em que o sujeito não tem meios para respondê-la ao início. Após a busca por novas informações e as indagações, levantamento de hipóteses e ultrapassagem do obstáculo imposto, o mesmo consegue efetuar uma aprendizagem significativa. A proposta aqui relatada foi composta por 04 etapas: Aula ministrada acerca das Funções Orgânicas, enfatizando aquela que foi objeto do nosso estudo; Realização de oficina de representação de moléculas por meio do software ChemsSketch, onde os alunos efetuaram a construção de moléculas, permitindo a visualização dos modelos em duas e três dimensões; Apresentação da situação-problema possibilitando debate entre os integrantes de cada grupo na busca de hipóteses que pudessem solucionar tal questão; Visita à um Engenho de Cana de Açúcar da cidade onde possibilitou a conscientização dos alunos diante da importância histórica, social, econômica e turística, como também a preocupação ambiental que o engenho apresentava. A avaliação da proposta foi efetuada com relação às respostas dadas à situação-problema e através da produção textual na qual reafirmaram a importância do Engenho para o contexto CTSA.

Palavras-chave: Enfoque CTSA, Química Orgânica, Situação-Problema

INTRODUÇÃO

A situação educacional do país encontra-se em fase de mudança. Quanto à disciplina de Química, é perceptível que muitos alunos apresentam uma ideia superficial da importância da Química. A educação, em sua totalidade, apresenta a necessidade de se moldar em relação às necessidades e realidades dos alunos:

Com a perspectiva de um imenso contingente de adolescentes, jovens e adultos que se diferenciam por condições de existência e perspectivas de futuro desiguais, é que o Ensino Médio deve trabalhar. Está em jogo a recriação da escola que, embora não possa por si só resolver as desigualdades sociais, pode ampliar as condições de inclusão social, ao possibilitar o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho (BRASIL, 2013, p. 167).

A Escola como local da prática educativa apresentava-se como a principal instituição organizadora e sistematizadora do saber. E recebe toda responsabilidade como mantenedora do funcionamento real e legal da sociedade. E conseqüentemente para a figura do professor recai o papel de super-herói sem capas, mas que devem ter superpoderes. Recentemente o grande desafio da Escola como instituição de ensino é atender o julgamento feito a sua função como transformadora da sociedade trabalhando com uma perspectiva mais construtivista do ensino. Como é defendido por Libâneo (1990),

Não há sociedade sem prática educativa nem prática educativa sem sociedade. A prática não é apenas uma exigência da vida em sociedade, mas também o processo de prover os indivíduos dos conhecimentos e experiência culturais que se tornam aptos a atuar no meio social e a transformá-la em função de necessidades econômica, sociais e políticas da coletividade (LIBÂNEO, 1990).

No processo ensino/aprendizagem a escola é responsabilizada por suprir todas as necessidade e limitações do educando. Conforme a realidade da cidade em que a escola está inserida e qual o seu público alvo, tal tarefa pode ser bastante difícil. O educando já tem sua leitura de mundo e, agora é inserido no processo educacional. O ensino de modo geral tem se tornado uma tarefa mais árdua do que já foi. É até meio contraditório, visto que os avanços tecnológicos deveriam funcionar como facilitadores no processo educativo. (OLIVEIRA et AL, 2013)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) estabelecem procedimentos a serem adotados nas escolas e, muitas vezes não são adaptados à realidade, as especificidades das regiões ou estados. Devido o nosso país apresentar uma dimensão continental, organizar o processo de ensino/aprendizagem respeitando as particularidades dos educandos de cada região questões culturais já se apresentam bem diversificadas, apresenta-se como uma tarefa árdua. (BRASIL, 2000). O ensino da Química nos PCNs apresenta aspectos relacionados ao desenvolvimento científico-tecnológico contribuindo de forma específica, influenciando sobremaneira os setores econômico, social e político. Sabe-se que os indivíduos apresentam interação com o conhecimento químico por diferentes meios. (BRASIL, 2002)

O Enfoque CTSA é abordado nos PCN's com a nomenclatura CTS, e foi introduzido no ensino de Ciências a partir do ano de 1997. A utilização de tal nomenclatura se refere aos aspectos que relacionam os três pilares já existentes (ciência, tecnologia e sociedade) com aspectos inerentes às questões ambientais (ANDRADE e VASCONCELOS, 2014).

Na utilização do Enfoque CTSA, o professor é o estabelecedor de relações entre o conteúdo da disciplina e aspectos científicos,/tecnológicos que envolvam a sociedade e que

interferem no ambiente. Preparando, assim, os estudantes para a ação crítico-reflexiva diante das problemáticas sociais (ANDRADE e VASCONCELOS, 2014).

O ensino com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) surge com um caráter crítico e envolve visão interdisciplinar, com isso incentiva os questionamentos em relação às “certezas” da ciência. Apresenta o objetivo de alcançar a alfabetização científico- tecnológica fazendo com que os cidadãos apresentem a capacidade de tomada de decisões de forma responsável realizando, assim, seu papel como cidadão de uma sociedade contemporânea (MACHADO et al, 2016).

Com isso, fica perceptível a importância do Enfoque CTSA no ensino em geral, por apresentar aspectos que contribuem para a formação do aluno de forma crítica e científica. No ensino de Química não é diferente:

A Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a *autonomia no exercício da cidadania*, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de *interpretar o mundo e intervir na realidade*, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento *tecnológico* e aos muitos aspectos da vida em *sociedade* (Grifos nossos) (BRASIL, 2002, p.87).

No Ensino Médio, a área (Ciências da Natureza e suas Tecnologias devem, portanto, se comprometer, assim como as demais, com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã). Os estudantes, com maior vivência e maturidade, têm condições para aprofundar o exercício do pensamento crítico, realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos, e tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema. Ao mesmo tempo, considerar a contemporaneidade demanda que a área esteja sintonizada às demandas e necessidades das múltiplas juventudes, reconhecendo sua diversidade de expressões. São sujeitos que constroem sua história com base em diferentes interesses e inserções na sociedade e que possuem modos próprios de pensar, agir, vestir-se e expressar seus anseios, medos e desejos (BRASIL, 2018)

Nesse cenário, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integradas por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza. Significa, ainda, criar condições para que eles possam explorar os diferentes modos de

pensar e de falar da cultura científica, situando-a como uma das formas de organização do conhecimento produzido em diferentes contextos históricos e sociais, possibilitando-lhes apropriar-se dessas linguagens específicas (BRASIL, 2017)

A aprendizagem baseada na resolução de problemas iniciou sendo introduzida nos currículos de ciências da saúde. O termo problema tem uma perspectiva diferente quando se trata do ensino de ciências (Física, Química, Biologia e Matemática) se referindo à uma dificuldade por não saber a resposta de algo proposto ou por não deter os meios necessários para chegar a resolução do mesmo (FREIRE *et al*, 2011).

A situação-problema pode ser entendida como um problema, dentro da área de resolução de problemas, que a princípio não se tem ferramentas para solucioná-lo. Apresenta, ainda, um obstáculo o qual deve ser transpassado e que interfere diretamente na situação-problema: só se consegue solucioná-la se ultrapassar tal obstáculo e assim, efetuar uma aprendizagem significativa (SILVA, 2017).

Podemos definir uma situação-problema como sendo uma:

Situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. Esta aprendizagem que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema se dá ao vencer o obstáculo na realização da tarefa. Assim a produção impõe a aquisição, uma e outra devendo ser objeto de avaliações distintas (MERIEU, 1998, p. 192).

Para formular uma situação-problema adequada deve-se levar em consideração alguns questionamentos: Qual é o meu objetivo? O que quero que o aluno adquira e que representa um progresso importante? Que tarefa posso propor que necessite acesso à esse objeto? Que dispositivo devo instalar para que seja possibilitada a realização da tarefa e o acesso ao objetivo? Quais materiais, documentos e/ou instrumentos devo reunir? Quais instruções-alvo devo dar? Quais exigências devo introduzir para impedir que os sujeitos evitem a aprendizagem? Quais atividades posso propor que permitam utilizar diversas estratégias? Como variar os instrumentos, procedimentos, níveis de orientação e/ou modalidades de reagrupamento? (MEIRIEU, 1998)

Este trabalho tem como objetivo compreender como a estratégia de resolução de problemas aliada ao enfoque CTSA contribui para o Ensino de Química Orgânica. Para isso, aplicou-se uma proposta metodológica contendo 04 etapas onde abordou-se o conteúdo de Funções Orgânicas, dentre elas a integrante da nossa proposta (Funções Álcool), efetuou-se a representação de moléculas com auxílio do Software ChemsSketch, seguido de aula de campo e formulação de texto relatando a importância dos engenhos para a cidade de Areia.

METODOLOGIA

A presente pesquisa se caracteriza como um estudo de caso de natureza qualitativa. O uso do estudo de caso é adequado quando se pretende investigar o como e o porquê de um conjunto de eventos contemporâneos. O autor assevera que o estudo de caso é uma investigação empírica que permite o estudo de um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos (YIN, 2005).

Gil (2009) aponta alguns propósitos dos estudos de caso: 1) explorar situações da vida real cujos limites não estão claramente definidos; 2) preservar o caráter unitário do objeto estudado; 3) descrever a situação do contexto em que está sendo feita uma determinada investigação; 4) formular hipóteses ou desenvolver teorias e 5) explicar as variáveis causais de determinado fenômeno em situações complexas que não permitam o uso de levantamentos e experimentos (GIL, 2009).

Godoy (1995) considera, na pesquisa qualitativa, o ambiente como sendo uma fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento chave; possui caráter descritivo; o processo é o foco principal de abordagem e não o resultado ou o produto; a análise dos dados foi realizada de forma intuitiva e indutivamente pelo pesquisador; não requereu o uso de técnicas e métodos estatísticos; e, por fim, teve como preocupação maior a interpretação de fenômenos e a atribuição de resultados (GODOY, 1995).

Como sujeitos da pesquisa, selecionou-se 35 alunos de uma turma do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Areia/PB. A escola atualmente funciona nos três turnos, sendo o turno da noite com o ensino de Educação de Jovens e Adultos (EJA). No período matutino conta com duas professoras de Ciências (Ensino Fundamental II), uma de Biologia e uma de Química (Ensino Médio). No período vespertino são três professores de Biologia (Ensino Médio), e dois professores de Química.

A escola possui uma sala para o Laboratório de Ciências que encontra-se com alguns materiais, mas aguarda a montagem do ambiente há mais de 02 anos, o que desestimula os professores e, acabam apresentando uma metodologia em que os educandos apresentam pouco contato com a experimentação.

A cidade de Areia está localizada na microrregião do brejo paraibano, e desde o século XIX destacou-se no cultivo de plantação canavieira, produção de cana-de-açúcar e produção de

cachaças (posteriormente). Estima-se que a cidade apresenta uma média de 151 engenhos (PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA®, 2018).

Para efetuação de uma etapa de nossa pesquisa foi selecionado o Engenho Triunfo, visando apresentar uma aula de campo que condissesse com a realidade de uma cidade de economia sucroalcooleira, e apresentasse uma temática que estivesse relacionada com o cotidiano dos alunos.

O Engenho Triunfo foi fundado em 1994, pelo proprietário Antônio Augusto Baracho e sua esposa. Hoje a Triunfo vende mais 250 mil garrafas por mês, a nível nacional e internacional e gera 69 empregos diretos e mais de 1000 indiretos. (AGUIAR, 2015)

Figura 1. Fotos do Acervo do Engenho Triunfo



Fonte: Site do Engenho Triunfo (2018)

Sabendo-se que os álcoois (função álcool) são compostos que apresentam como grupo funcional a hidroxila ($-OH$), ligados a carbonos saturados, em sua estrutura. Podem possuir insaturações, cadeias cíclicas e ramificações. Em geral são solúveis em água e até onze carbonos são líquidos. Os álcoois podem ser considerados ácidos fracos pois, como o oxigênio é muito eletronegativo, atrai os elétrons da ligação para si e deixa o hidrogênio com caráter ácido. Isto faz com que os álcoois sejam capazes de realizar diversas reações (USBERCO, 2006).

- A proposta metodológica

No primeiro momento foi ministrada uma aula de Química Orgânica acerca das Funções Orgânicas, e enfatizando aquela que será objeto do nosso estudo: Função Álcool.

No segundo momento da proposta foi realizada uma oficina de representação de moléculas via software ChemsSketch, onde os alunos efetuaram a construção de moléculas, permitindo a visualização dos modelos em duas e três dimensões.

O terceiro momento foi iniciado com um debate acerca da produção de cachaça, uma das principais fontes de renda na cidade. Ainda no terceiro momento efetuou-se a divisão da turma em cinco grupos e a apresentação da Situação-Problema apresentada a seguir:

Um engenho da cidade de Areia está buscando uma solução para o seguinte acontecimento: toda vez que se produz cachaça, as partes denominadas cabeça e calda são dispensadas/descartadas, devido seu alto teor de álcool. Se utilizassem-nas para venda, a cachaça apresentaria um sabor muito forte e desagradável. De que forma esse desperdício pode ser evitado e ao mesmo tempo traga benefícios financeiros para o engenho? (ELABORAÇÃO PRÓPRIA, 2018)

Após a apresentação da Situação-problema, foi solicitado que os alunos respondessem a mesma, sem auxílio, visando compreender as concepções prévias dos mesmos e o levantamento de hipóteses.

Em seguida efetuou-se a aula de campo, quarto momento da proposta metodológica, com uma visita ao Engenho Triunfo, onde um guia apresentava os aspectos relativos à criação e desenvolvimento do engenho, etapas da fabricação da cachaça, e dados relativos à geração de empregos e disponibilização de auxílios aos funcionários e suas famílias.

Finalizando o quarto momento da proposta, foi solicitado aos alunos que elaborassem um texto argumentativo/dissertativo acerca da importância cultural, econômica e social, dos engenhos na cidade de Areia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A etapa 01 configurou-se como uma estratégia para estimular e compreender o nível de conhecimento químico dos alunos. Ficou perceptível que grande parte da sala apresentava um nível satisfatório de conhecimento, sabendo efetuar a diferenciação dos tipos de funções e descrever algumas características de determinados compostos orgânicos.

A etapa 02 utilizou o conhecimento tecnológico dos alunos para desenvolver modelos em duas e três dimensões através do software ChemsSketch, utilizando um meio que muitas vezes tira a atenção do aluno da aula como sendo uma ferramenta do processo de ensino-aprendizagem.

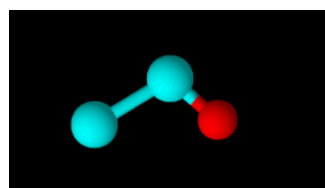
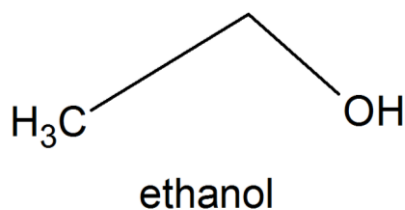
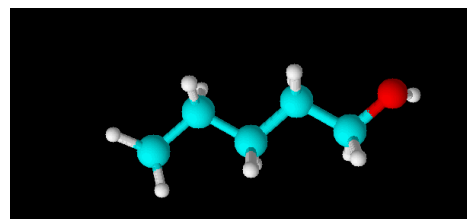
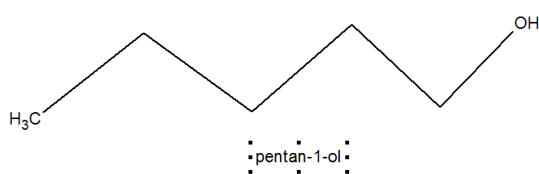
Figura 2. Início do Software ChemSketch



FONTE: ACD ChemSketchVersion 11.01 (2007)

Ficou perceptível que a utilização do software despertou a curiosidade e o interesse dos alunos, como também auxiliou-os a compreender como se dá a dimensão de moléculas em um plano tridimensional.

Figura 3. Algumas estruturas feitas no Software ChemSketch



FONTE: ELABORAÇÃO DOS ALUNOS (2018)

No terceiro momento, a apresentação da situação-problema possibilitou o debate entre os integrantes de cada grupo na busca de hipóteses que pudessem solucionar tal questão. Para avaliar as respostas à situação-problema, foram atribuídas classificação em Satisfatória, Pouco Satisfatória e Insatisfatória.

QUADRO 1. Respostas à Situação-Problema

Grupo	Resposta	Classificação	Justificativa
1	<i>Uma alternativa seria usar a cabeça e a calda como combustível nas máquinas utilizadas para</i>	Insatisfatória	As máquinas utilizadas nos engenhos da região são

	<i>fazer a cachaça.</i>		movidos à queima de madeira ou carvão.
2	<i>Poderiam fazer um procedimento que diminuísse a quantidade de álcool nessas partes da cachaça.</i>	Pouco Satisfatória	Não contemplaria a parte da SP que enfatiza a economia financeira.
3	<i>Achamos que essa parte que tem muito álcool pode ser usada no lugar do etanol em carros após algum procedimento simples ou sem procedimento, não sabemos ao certo.</i>	Satisfatória	Apresentaram uma alternativa correta, mesmo que não explicando como seria e se necessitaria do procedimento.
4	<i>Poderiam engarrafar essas partes e venderem, desde que na garrafa avisasse que a quantidade de álcool é maior.</i>	Insatisfatória	Como apresentada na SP, tais partes da cachaça apresentam sabores que não satisfazem o paladar.
5	<i>Devido à grande quantidade de álcool na cabeça e na calda, essas partes da cachaça podem substituir o etanol em carros. Para que isso possa ajudar financeiramente o engenho, os carros devem ser movidos a etanol. Caso não sejam, podem efetuar a venda desse combustível para as pessoas da cidade.</i>	Satisfatória	Apresentaram a alternativa correta, como também duas opções de como tal ação poderia beneficiar financeiramente o engenho.

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (2018)

O quarto momento, possibilitou a conscientização dos alunos diante da importância histórica, social, econômica e turística, como também a preocupação ambiental que o engenho apresentava. E através da produção textual reafirmaram tal importância.

Após a análise dos textos dissertativos argumentativos redigidos pelos grupos, ficou perceptível que a proposta alcançou seu objetivo: enfatizar a importância do enfoque CTSA, utilizando uma Situação-Problema.

A presente proposta enfatizou que a utilização da estratégia de resolução de problemas, utilizando situação-problema mais especificamente, pode sim ser utilizada em conjunto com aspectos do enfoque CTSA no Ensino de Química. Ficou perceptível durante a aplicação da proposta que a utilização de aspectos do enfoque CTSA contribuiu para que os alunos compreendessem a relação do conteúdo visto nas aulas com o cotidiano dos mesmos.

A utilização de situação-problema permitiu que os alunos formulassem hipóteses acerca do problema proposto, como também apresentava relação com o cotidiano dos mesmos por apresentar aspectos relacionados à produção de um produto que é produzido com insumos da cidade em que os alunos vivem.

CONCLUSÕES

Como em qualquer processo de ensino/aprendizagem reflexões como o que ensinar, como ensinar e o porquê ensinar são primordiais para um ensino exitoso. Após optar sobre o que será

ensinado é de grande relevância que os conteúdos que serão ensinados façam parte do cotidiano dos educandos, lógico que sem esquecer que os muros da escola e da universidade devem ser ultrapassados.

Observando-se o enfoque CTSA esses conteúdos também devem ser instrumentos de cidadania e consciência ambiental, promovendo um pensamento crítico sobre o mundo e os últimos acontecimentos envolvendo essa ciência. Sendo uma alternativa contextualizada, histórica e politizadora.

O que se percebe é que não existe uma “receita de bolo” quando se refere ao processo de ensinar. Existem orientações que podem servir de norte no primeiro momento. O que se configura como uma ferramenta importante nesse momento é a contextualização do conteúdo, pois possibilita aos alunos uma reformulação da compreensão dos fenômenos que estão ao seu redor.

Após a visita ao engenho, os educandos adquiriram mais informações que possibilitaram um novo olhar sobre a situação-problema. Tal aspecto fica perceptível através da elaboração dos textos dissertativo/argumentativo sobre o mesmo tema, apresentando uma melhora significativa nos aspectos relacionados ao conteúdo da situação-problema.

Tal proposta metodológica reforçou ainda mais a importância da contextualização e experimentação para um processo de ensino/aprendizagem com mais qualidade.

Por fim, os resultados demonstraram que através de uma educação com enfoque CTSA é possível criar condições para que os alunos se desenvolvam como participantes do processo de ensino e aprendizagem, adquirindo habilidades e competências, como também a forma como cidadãos críticos capazes de discutir questões científicas e tecnológicas que estão intrínsecas na sociedade a qual os mesmos estão inseridos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Rosa. **Engenho da Triunfo: história de amor e dedicação!** Entrevista disponibilizada via internet. 2015. Disponível em: <<http://www.paraibatotal.com.br/colunas/turismo/00063-engenho-da-triunfo-historia-de-amor-e-dedicacao>> Acesso dia 12 de Abril de 2018.

ANDRADE, B.S.; VASCONCELOS, C.A. O enfoque CTSA no Ensino Médio: um relato de experiência no ensino de Biologia. **SCIENTIA PLENA**. Vol. 10, Núm. 04. 9 pp. 2014. Disponível em:< <https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/1936/972>> Acesso dia 28 de Maio de 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em 09 de Abril de 2018.

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular- Ensino Médio**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf> Acesso em 08 de abril de 2018

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação**. Básica/ Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. – Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 137 p. BRASIL, MEC; SEMTEC. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002.

FREIRE, M.S.; SILVA JÚNIOR, G. A.; SILVA, M.G.L. Panorama sobre o tema resolução de problemas e suas aplicações no ensino de química. **Acta Scientiae**, v. 13, n. 1, p.106-120, 2011.15 p. Disponível em: < <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/26/23>> Acesso em: 15 de Abril de 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. In: **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: v.35, n.2, p. 57-63, abril 1995.

LIBANEO, J. Carlos. **Didática**. Cortez Editora, p..17, 1990, São Paulo, SP.

MACHADO, J.P.; LIMA, B.M.; ANTUNES, A.A.; CARNEIRO, J.V. ENFOQUE CTSA: UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO DE FÍSICA. **Anais do 8º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão** – Universidade Federal do Pampa. 2016. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/20126/7977>> Acesso em; 28 de Maio de 2018.

MERIEU, P. **Aprender...sim, mas como?** 7ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

OLIVEIRA, T.; VIANA, A.P.S.; BOVETO, L.; SARACHE, M.V.. ESCOLA, CONHECIMENTO E FORMAÇÃO DE PESSOAS: CONSIDERAÇÕES HISTÓRICAS. **Revista Políticas Educativas**. Porto Alegre, v.6, n.2, p. 145-160, 2013 –ISSN: 1982-3207.

SILVA, P.F. ÁGUA E O ENSINO DE QUÍMICA: AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA BASEADA NA RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA. **Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Química- UEPB**. 58 p. 2017.

USBERCO J., Salvador E., **Química Geral**, 12^a.ed., São Paulo: Saraiva, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 212 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE AREIA®. **História**. Redação disponível no site da Prefeitura Municipal de Areia. Ano Desconhecido. Disponível em: < <https://www.areia.pb.gov.br/historia/>>
Aceso em: 15 de Abril de 2018.