



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

TATYANNE QUIRINO DE ALBUQUERQUE

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE
ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA DE 2010 a 2014**

**CAMPINA GRANDE
2017**

TATYANNE QUIRINO DE ALBUQUERQUE

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE
ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA**

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

Área de Concentração: Ensino de
Química.

Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes
da Silva.

**CAMPINA GRANDE
2017**

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.

A345i Albuquerque, Tatyane Quirino de.

A interdisciplinaridade no ensino de química [manuscrito] : uma revisão de artigos publicados na Revista Química nova de 2010 a 2014 / Tatyane Quirino de Albuquerque. - 2017.

30 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

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

1. Interdisciplinaridade. 2. Ensino de Química. 3. Formação inicial. 4. Instrumentos de avaliação. I. Título.

21. ed. CDD 372.8

TATYANNE QUIRINO DE ALBUQUERQUE

**A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE
ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA**


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

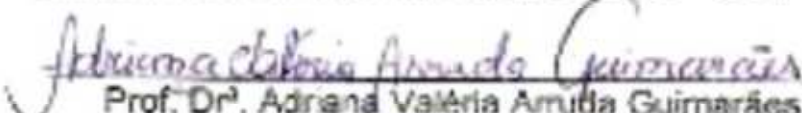
Área de Concentração: Ensino de
Química.


Orientador: Prof. Me. Gilberlândio Nunes
da Silva.

Aprovada em: 27/03/2017

BANCA EXAMINADORA


Prof.^o Me. Gilberlândio Nunes da Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba UEPB – CCT - DQ


Prof.^o Dr.^a Adriana Valéria Amada Guimarães
Universidade Estadual da Paraíba UEPB – CCT – DQ


Prof.^o Me. Karen Alves Xavier
Universidade Estadual da Paraíba UEPB – CCT - PPGECEM

A **DEUS**, pelo dom da vida.

Aos meus pais Inácia e Elias, pela paciência, força e compreensão.

Ao meu noivo Ailton, pelo carinho e apoio nas horas mais difíceis.

Ao meu cunhado Júlio César, pelo incentivo profissional.

Aos meus irmãos Pedro, Adão e Elias filho, que nunca me deixaram desistir da carreira.

As minhas irmãs Eva, Ana Glória e Joelma, pelo carinho e compreensão.

Ao meu amigo e colega de curso André, pela amizade e ajuda.

Ao professor Gilberlândio, pelas compreensões.

A todos que contribuíram de uma forma ou de outra contribuíram e fizeram parte dessa realização, meus sinceros agradecimentos, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A DEUS

Nosso Criador e senhor, refúgio e consolo de todos os momentos e que na sua infinita sabedoria e imensurável amor nos presenteia com tão grande vitória, grata por tudo a ele o nosso futuro, o nosso louvor.

AOS PAIS

Agradeço por cada noite mal dormida, cada lágrima caída, cada sorriso dado, cada aperto no peito, tudo foi para que um dia que me tornasse uma cidadã.

AOS CÔNJUGUES, NOIVO, AMIGO, IRMÃOS E IRMÃS.

A vocês que souberam compreender meus momentos difíceis...

Tirar forças dos momentos de fraqueza...

AOS MESTRES

Meus sinceros agradecimentos por persistirem numa atividade tão importante.

“Tudo posso naquele que me fortalece.”

Filipenses 4:13.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 A INTERDISCIPLINARIDADE SEGUNDO OS DOCUMENTOS REFERENCIAIS CURRICULARES	9
2.2 INTERDISCIPLINARIDADES NO CONHECIMENTO ESCOLAR	11
2.3 A INTERDISCIPLINARIDADE NA DISCIPLINA QUÍMICA	13
3 METODOLOGIA	16
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	18
ABSTRACT	24
REFERÊNCIAS	25

A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA REVISÃO DE ARTIGOS PUBLICADOS NA REVISTA QUÍMICA NOVA

Tatyanne Quirino de Albuquerque *

RESUMO

O objetivo desta pesquisa foi analisar os artigos indexados na revista química nova no período de cinco anos (2010 a 2015). O presente estudo foi realizado por meio de pesquisa bibliográfica, a fim de avaliar a sua importância no ensino aprendizagem e sendo e analisar as concepções de interdisciplinaridade presentes nos trabalhos e vincular com as prescrições dos documentos oficiais curriculares da educação básica em especial a educação química. A metodologia foi uma análise qualitativa e locos da pesquisa foi a revista química nova. Os resultados apontam para um número considerado de artigos científicos nesta temática, com uma variação significativa de conteúdos. Conclui-se que a interdisciplinaridade foi citada por diversas vezes, inclusive pelos PCN's como uma nova ferramenta curricular agregada ao cotidiano do aluno dentro e fora do ambiente escolar aperfeiçoando o ensino aprendizagem.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Ensino de Química, Formação de Professores.

* Aluna de Graduação do curso de Licenciatura em Química na Universidade Estadual da Paraíba – Campus I.
Email: tatyanne.alb2012@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A busca por uma prática de Educação Química que favoreça a construção do conhecimento científico é almejada na comunidade científica, e um dos caminhos para tal é a incorporação da interdisciplinaridade nos processos educativos vinculado ao conjunto de disciplinas interligadas e não fragmentadas do conhecimento científico a fim de conciliar conceitos de diversas áreas pedagógicas.

A literatura científica reporta que a interdisciplinaridade é um tema bastante antigo surgido por meados do século XX, com raízes na Grécia Antiga, com a mesma finalidade de diminuir as fragmentações das disciplinas, e contribuir com a construção do conhecimento científico e educacional dos envolvidos na educação básica e superior.

Segundo Krasilchichik (2000) o ensino de ciências passou por uma reforma em 1950. Mas, só alcançou êxito no ano seguinte na qual realizou traduções de projetos científicos produzidos por estudantes dos Estados Unidos.

Ainda nessa perspectiva, Maldaner (2003) mostra que a reforma teve impulso para a formação de grupo de pesquisadores de várias disciplinas dispostos a solucionar problemas relacionados à ciência.

Nesse sentido, o objetivo geral desta pesquisa é identificar as concepções de interdisciplinaridade das propostas apresentadas nos artigos analisados na revista Química Nova no período de cinco anos. Como objetivos específicos têm: Analisar se as proposta dos artigos estão em concordância com as prescritas nos documentos oficiais; fazer uma análise dos artigos publicados na revista Química Nova sobre a questão da interdisciplinaridade; avaliar a importância da interdisciplinaridade no processo de Ensino Aprendizagem.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A INTERDISCIPLINARIDADE SEGUNDO OS DOCUMENTOS REFERENCIAIS CURRICULARES

Atualmente, a contextualização e a interdisciplinaridade são temas pertinentes no ensino de química, e segundo Zanon (2008), a inserção destes pressupostos é importante para diminuir as dificuldades de aprendizagem no ensino de química. Nesse sentido, Santos (1992), afirma que os procedimentos metodológicos recomendados são aqueles que se enquadram em uma perspectiva construtiva de ensino aprendizagem, o que significa levar em conta os interesses e os conhecimentos prévios dos alunos no qual o processo de ensino é desenvolvido de forma a possibilitar que o aluno construa e reconstrua o conhecimento (SCHNETZLER E SANTOS, 2000).

Para atingir uma educação de qualidade foram preconizadas algumas leis entre elas a sistematização do Projeto Político Pedagógico (PPP) que norteia as metas da escola, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que sinaliza para o aspecto legal inserido no artigo três da Constituição Federal (CF), Brasil (1996) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Brasil (1998).

É importante destacar que o PPP define a identidade da escola e indica caminhos para ensinar com qualidade: a) é um projeto porque reúne propostas a serem cumpridas num determinado período; b) é político porque se refere à escola como espaço de formação, onde os estudantes atuarão de modo individual e coletivamente na sociedade; c) é pedagógico porque elabora atividades e projetos necessários para o ensino aprendizagem (MEC, 1999).

Segundo Brasil (1999), a resolução CNE/CES nº8/2002- Diretrizes Curriculares para o curso de Licenciatura em Química, devem se enquadrar nas que representa o lado profissional desejado diante das profissões. Nessa perspectiva, se faz necessário a formação pedagógica de professores de química, em áreas afins, até mesmo na educação básica de qualidade. Segundo o Ministério da Educação e Cultura, MEC(1999), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN's), contribuem para a formação de um professor mais reflexivo e ao mesmo tempo investigador.

De acordo com Freire (2001), o compromisso ético e moral são duas virtudes que os futuros professores devem possuir no decorrer da sua formação inicial.

Portanto, para Silva e Abreu (2008), apesar das propostas fornecidas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), ainda no campo de ensino essas mudanças não são expressivas.

A interdisciplinaridade e a contextualização são termos novos na língua portuguesa. Esses recursos são complementares por interagirem com diversas disciplinas.

A interdisciplinaridade não separa as disciplinas umas das outras, mas sim integram-se com as mesmas com o intuito de melhorar a compreensão de fatores reais do conhecimento científico (BRASIL, 1999).

Neste contexto, percebe-se que o ensino realizado partindo da junção dos conteúdos com a interdisciplinaridade permite que o aluno desenvolva as suas habilidades e seu desenvolvimento social e cultural (BRASIL, 1998).

Segundo Souza (2003); Schnetzler (2004), a participação das políticas públicas na elaboração da pesquisa educacional que vincule os conteúdos à matriz do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) são relevantes para o ingresso de estudantes no Ensino Superior (ES), bem como para início da carreira profissional (SANTOS, 2003).

De acordo com Brasil (2006), as Orientações Curriculares Nacionais (OCN's), vinculadas ao tema alimentos e saúde podem ser trabalhadas juntas, elaborando propostas interdisciplinares, tanto nas ciências naturais como nas ciências humanas.

Nesse sentido, o que se propõe é, partindo de situações problemáticas reais, buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar soluções, ao invés de restringir o ensino a uma ligação artificial entre o conhecimento científico e cotidiano, apenas utilizando ilustrações ao final dos conteúdos (BRASIL, 2006).

Segundo Mitre e colaboradores (2008), o uso da PBL (*problem Based Learning*) ou “Aprendizagem Baseada em Problemas” é importante para a colaboração de um ensino de química válido, elaborados por profissionais formados na educação científica aplicada à toxicologia e as demais ciências. Corroborando com essa perspectiva, Sá e Francisco (2007) relata que, a PBL usada como estudo de caso, minimiza os assuntos fragmentados abordados no curso de graduação de química. Neste contexto, Rikers e De Bruim (2006), consideram a aprendizagem baseada em problemas construtivista que, ao se trabalhar questões

problematizadoras em sala de aula, desperta no aluno a autocrítica e contribui para sua educação científica (SILVA e NUNEZ, 2002).

Toda via a química se destaca por ter conseguido alcançar grandes avanços, entre eles, o fato da química estar inserida em políticas públicas educacionais, a produção de professores e o papel da pós-graduação para o avanço do ensino de química (MARCONDES, 2012).

Na concepção de Chassot (2008), um ensino de química abordado com menos cobranças disciplinares e mais disciplinas externas ou transdisciplinares seriam mais apropriados.

É necessário que o professor tenha um conhecimento amplo das demais disciplinas para que possa articular a inserção da interdisciplinaridade, promovendo a renovação da prática pedagógica (RIOS, 1997).

2.2 INTERDISCIPLINARIDADES NO CONHECIMENTO ESCOLAR

Segundo o MEC (1999), interdisciplinaridade é uma ferramenta que deve ser inserida na educação brasileira, e seus pressupostos estão prescritos na nova LDB nº9.394/96 e nos PCN's (BRASIL, 1996; BRASIL, 1998). Percebe-se que a interdisciplinaridade pode ser vista como um recurso metodológico com o objetivo de construir o conhecimento científico em diversas áreas de ensino, seja na educação básica, com a finalidade de quebrar os conteúdos fragmentados no Ensino Médio, ou na educação superior, com o objetivo de formar profissionais capacitados. No entanto, observa-se que o índice de recursos didáticos oferecidos para a utilização em sala de aula é superior ao número de professores não capacitados ou formados para usufruírem dessa prática. Por essa razão, é conveniente que o professor possua uma formação na área básica ou superior.

Atualmente, algumas escolas permanecem com a sua prática pedagógica antiga, onde o professor é o transmissor e o aluno é o emissor, ou seja, seguem uma aprendizagem resumida em exercícios, conteúdos e provas. Segundo Carvalho e Gil-Pérez (2006):

O professor que não está aberto para receber novas propostas de ensino e permanece com a mesma metodologia de ensino, está com a sua formação ultrapassada, isso com base nos estudos da ciência (CARVALHO e Gil-Pérez (2006).

Para Schnetzler (2002), a formação contínua de professores deve contribuir para a mudança educacional e ao mesmo tempo deve estimular um pensamento crítico e reflexivo para aprimorar sua didática pedagógica e interdisciplinar.

Do ponto de vista de Krasilchik (1998), o fato do Ensino Médio trabalhar os conteúdos por meios de livros didáticos relacionados às Ciências Naturais e estudar as disciplinas isoladamente, tornam o ensino aprendizagem delimitado. Dependendo da forma como a didática é utilizada, pode interferir na exploração de novos temas relacionados à saúde e ao meio ambiente (MORIN, 2002).

Um dos maiores desafios do ensino de química nas escolas de nível Fundamental e Médio, é construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos alunos. Frequentemente a ausência deste vínculo é responsável por sua apatia e distanciamento entre alunos e professores (VALADARES, 2001).

Ainda nessa perspectiva escolar, a compreensão dos conteúdos está interligada ao convívio social de todos: professores, alunos e pais. De acordo com Lima *et al* (2000), a prática da interdisciplinaridade abre caminhos para novas descobertas, tornando as aulas mais interessantes. Percebe-se que a formação de professores é essencial para que haja uma interligação de conteúdos científicos e ambientais relacionados com o cotidiano a partir de sua metodologia de ensino (Marques *et al* (2007).

Entende-se que, embora existam métodos novos a serem explorados na Educação, alguns processos ultrapassados continuam sendo utilizados. Do ponto de vista de Paulo Freire (2005):

“A educação bancária ainda é predominante, o “educador é o que sabe”; “o educador é o que pensa”; “o educador é o que diz as palavras”; enquanto “os educandos são os que não sabem”; “os educandos, os pensados”; e “os educandos os que escutam docilmente”. “O educador é sujeito do processo; os educandos, meros objetos” (FREIRE, 2005).

Nessa perspectiva escolar, isso pode ser mudado a partir do momento em que os professores adotam uma forma de ensino aprendizagem crítica e reflexiva; inserido na realidade escolar interna ou externa, buscando a autonomia do aluno e produzindo um pensamento construtivista. Segundo Brasil, (2005), “medidas políticas, jurídicas, técnico científicas, econômicas e institucionais ligadas às soluções socioambientais”, têm sido discutidas, principalmente pela sociedade, onde

as ciências naturais também oferecem apoio, colaborando com o ensino aprendizagem.

Sendo assim, a metodologia do professor na inserção da interdisciplinaridade beneficia as próximas gerações. De acordo com Zanon e Palharini, (1995), a ausência da contextualização distancia o aprendizado do aluno, causando a desmotivação do mesmo.

Segundo Brasil (2002), a interdisciplinaridade e a contextualização não recebem seus devidos valores escolares, porque não incluem as descobertas científicas ou até mesmo obras cinematográficas direcionadas ao currículo escolar. Para Cunha e Giordan (2009); Eicher e Del Pino (1999) são bastante comuns filmes e documentários apresentarem a contextualização no ensino de ciências envolvendo a interdisciplinaridade no ensino. Como por exemplo, o teste criminal criado por Fritz Feigl, baseia-se na idéia de Spot test, utilizado para desvendar possíveis manchas de sangue. Para Zarzuela e Aragão (1999), no teste Kastle-Meyer, existe a possível presença de interferentes como oxidantes, sais de ferro e a decomposição do peróxido de hidrogênio em solução aquosa.

Entende-se que na biologia são abordados assuntos sobre esse tema referentes ao plasma e leucócitos, enquanto que na química, a presença das soluções de hidróxido de sódio, o etanol, a fenolftaleína e a água destilada, reagidos para a realização do teste chamado Kastle-Meyer. Nesta perspectiva, observa-se que é possível a inserção de técnicas e conceitos sobre a perícia criminal, descobrindo a ciência nela contida.

2.3 A INTERDISCIPLINARIDADE NA DISCIPLINA QUÍMICA

De acordo com Fourez (1995), caracterizamos uma disciplina científica como uma espécie de modelo principal ou padrão a seguir para conseqüentemente conquistar o mundo da ciência.

Segundo Wu e Shah (2004), pesquisadores e professores têm reconhecido a importância da visualização no Ensino de Química, como ferramenta de ensino. Podendo destacar a terceira edição publicada em 2009, referente ao tema, *Visual and Spatial Modes in Science Learning*, do periódico *International Journal of Science Education*.

Para que o estudante tenha uma visão mais ampla do mundo que o rodeia, é importante relacionar os conceitos teóricos com aplicações cotidianas nas quais se

sobrepõem os conhecimentos da área das ciências naturais, a fim de evitar que o conteúdo abordado seja visto apenas como um amontoado de fórmulas, um conjunto de cálculos matemáticos ou de conceitos abstratos; desmotivando assim a aprendizagem e o seu interesse (FREIRE, 2001).

Segundo Gobert (2005), a visualização na pesquisa educacional e na psicologia incluem as categorias: I) visualização por meio de representações gráficas, tabelas ou até mesmo diagramas, chamadas de visualização externa; II) visualizações internas por meio de modelos relacionados à mente humana ou III) por meio de visualização espacial e, a partir deste, construir conceitos químicos que compreende as habilidades. A visualização por meio da experimentação deve ser uma forma de problematizar a construção dos conceitos químicos, sendo ponto de partida para que os alunos construam sua própria explicação das situações observadas por meio da prática experimental.

A Química, por ser uma ciência experimental exige para seu estudo a realização de atividades experimentais, buscando desse propiciar ao aluno uma compreensão científica mais abrangente. De acordo com Johnstone (1993), a utilização desses recursos favorecem ao aluno um melhor entendimento com relação às dimensões sugeridas no âmbito do conhecimento: macroscópica, submicroscópica e simbólica.

De acordo com Cunha (2005), a sua pesquisa foi realizada com o intuito de identificar o perfil de professores, a partir de sua história de vida, se projetou em duas etapas: o domínio da ciência e o domínio do conteúdo.

“[...] estudar os BONS PROFESSORES, discutir a própria ideia de BOM PROFESSOR presente hoje nos alunos e localizar no tempo e no espaço esta valorização, está em consonância com o contexto social” (CUNHA, 2005).

Neste sentido, percebe-se que a tal citação revela que a junção de valores, habilidades e conhecimentos ocasionou uma produção positiva, favorecendo assim o ensino aprendizagem. Cunha (2005), também observou que a metodologia do professor afeta direta ou indiretamente os alunos, fazendo com que os mesmos interajam e dialoguem durante as aulas. Neste contexto, o uso do cotidiano utilizado como prática pedagógica torna os conteúdos científicos mais compreensíveis, adotando o uso de imagens e exemplos de fatos do dia a dia Jimenez-Liso *et al.*; (2002).

Nessa mesma concepção, a contextualização e a interdisciplinaridade, juntamente com o diálogo, podem contribuir com os conhecimentos, evitando sua fragmentação ou até mesmo disciplinas isoladas, relacionando-os com o cotidiano (ABREU e LOPES, 2011).

Conforme Brasil (2005), o documento do ENEM possuem questões com seu eixo cognitivo voltado para questões que retratam fenômenos naturais, como o álcool, a chuva ácida, a produção de açúcar, ou mesmo o uso de combustíveis, se tratando de fenômenos sociais. No entanto, segundo Santos (2007), as questões do ENEM se aproximam da noção de letramento, através do domínio de linguagem incluindo a linguagem química ou científica. De acordo com Nolasco (2002), a interdisciplinaridade dispõe ao aluno uma visão mais ampla do conhecimento, tornando o conhecimento científico uma aprendizagem significativa para o Ensino Médio. Nessa perspectiva, Brasil (1999) aponta, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que a importância da utilização da contextualização e da interdisciplinaridade como temas norteadores no conhecimento químico, contribui para formar cidadãos, enriquecendo a “construção/reconstrução de significados dos conceitos científicos” (MALDANER e ZANON 2004, p.144).

“a investigação de um tema gerador se realiza por meio de uma metodologia conscientizadora, que insere ou começa inserir os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo” (FREIRE, 2011).

A interdisciplinaridade no ensino de Química Medicinal provoca interesses no aluno e despertam atividades satisfatórias à sua formação (DIMMOCK; HERRIER, 2000, 1997). Alguns cursos de farmácia no Brasil e no exterior revelam a carência de modalidades sobre como abordar a Química Medicinal no processo de ensino (CARVALHO et.al; 2003 e ANDRADE et.al.; 2010).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada a partir de levantamento bibliográfico no qual possibilitou obter informações sobre a interdisciplinaridade no ensino de química, no conhecimento escolar e nos referidos documentos curriculares. A pesquisa foi dividida em 4 etapas

Inicialmente foi escolhida como fonte a revista *Química Nova*. Em seguida, os artigos referentes ao tema. Posteriormente, selecionou-se o ano de publicação dos mesmos. E por fim, realizou-se a leitura e as anotações precisas compreendendo quais as formas adotadas para a inserção do uso da interdisciplinaridade no conhecimento escolar e científico.

É importante destacar que o periódico pesquisado no período de 5 anos tem Qualis A2 em ensino de química, é de circulação nacional e indexa artigos nacionais e internacional, mesmos assim o volume de trabalho indexados foram poucos para o período pesquisado, considerando que este tem 12 números por ano.

Foram selecionados todos os artigos disponíveis em sites confiáveis publicados pela referida revista *Química Nova*, entre os anos de 2010 a 2014, que atendiam ao critério do problema de pesquisa. Foram analisados 14 artigos. Na Tabela 1 encontram-se sistematizados os artigos relevantes à pesquisa.

Tabela 01- Artigos da revista *Química Nova* e seus referentes anos de publicação.

Ano	Artigos	Nº de Artigos Analisados (n)
2014	Análise de alimentos: Contextualização e Interdisciplinaridade em cursos de Formação Continuada;	02
	Um estudo sobre as características das provas do novo ENEM: Um olhar para as questões que envolvem conhecimentos Químicos.	
2013	Visualização no Ensino de Química: Apontamento para a pesquisa e desenvolvimento de recursos Educacionais;	07
	Explorando as percepções de professores em serviço sobre as visualizações no Ensino de Química;	
	Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de Química;	
	Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química;	

	A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no Ensino Médio.	
	A pesquisa em Ensino de Química como área estratégica para o desenvolvimento da química;	
	Aprendizagem baseada em problemas: Uma Experiência no Ensino de Química Toxicológica.	
2012	A abordagem de Questões Ambientais: Contribuições de Formadores de professores de componentes curriculares da área de Ensino de Química;	02
	Metodologia de Ensino Jigsaw em Disciplina Química Medicinal.	
2011	Biomassa em aula prática de Química Orgânica Verde: Cravo da Índia como fonte simultânea de óleo essencial e de Furfural;	02
	Explorando produtos Microbianos nas Fronteiras da Química e da Biologia.	
2010	A perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no ensino das Ciências Naturais.	01

Como salientamos anteriormente, o presente trabalho teve como objetivo identificar os trabalhos indexados na revista química nova que trabalhou com a temática interdisciplinaridade das propostas apresentadas nos artigos analisados na revista *química nova* no período de 2010 à 2014.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, buscou-se sistematizar os resultados da pesquisa sobre a temática interdisciplinaridade no ensino de química a partir da revisão de artigos publicados na revista *Química Nova* no período de cinco anos. Os dados coletados foram expressos no gráfico da Figura 1.

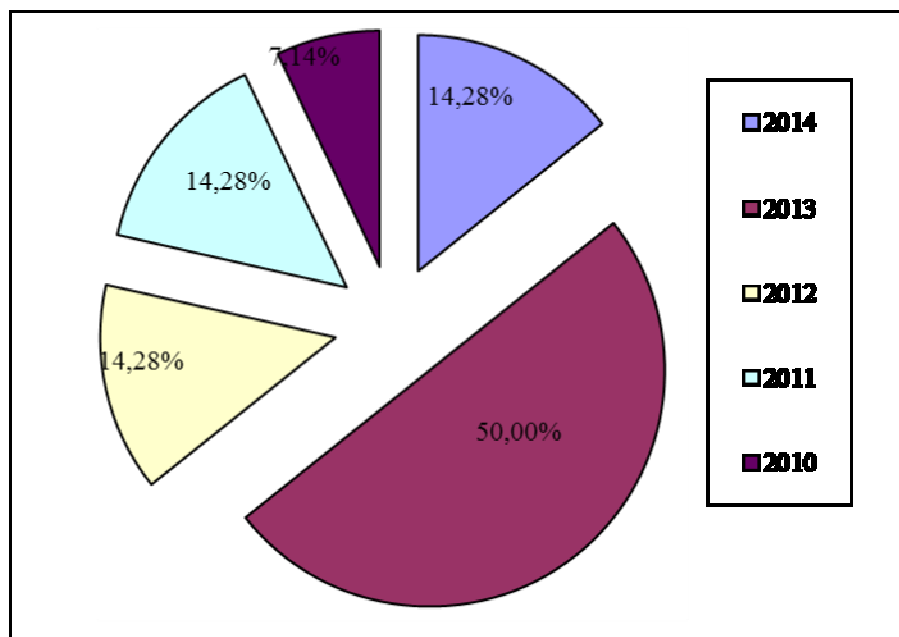


Figura 1: Percentual de artigos indexados por ano na revista pesquisada sobre a temática em questão.

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

De acordo com a Figura 1 os resultados da Figura 1 mostram que 14,28% (n = 2) dos artigos pesquisados são do ano 2014. Os artigos intitulados “Análise de alimentos: Contextualização e Interdisciplinaridade em cursos de Formação Continuada”.

Neste, o autor afirma que a interdisciplinaridade é uma ferramenta pedagógica valiosa no processo de ensino e aprendizagem levando em considerações as prescrições dos documentos oficiais curriculares. Nesse sentido, a literatura científica reporta que há importância da interdisciplinaridade no ensino de química (SILVA e RODRIGUES, 2009).

No artigo “Um estudo sobre as características das provas do novo ENEM: Um olhar para as questões que envolvem conhecimentos químicos”. O pesquisador verificou se as questões faziam alguma relação com os documentos oficiais, bem como as perspectivas atuais do ensino de química, considerando a contextualização, a interdisciplinaridade, o enfoque CTSA e as aplicações científicas

no cotidiano. De acordo com Mortimer *et al.*, (2000) essas tendências proporcionam aos educandos explicações dos fenômenos da natureza e os aproximam do seu contexto social. Corroborando com esse autor, Quadros (2004) e Silva (2003) sinalizam a importância dos professores saberem relacionar as diversas áreas de conhecimentos no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos químicos.

Os resultados mostrados na Figura 1 sinalizam que 50% (n=7) dos artigos pesquisados são do ano de 2013. O artigo “Visualização no Ensino de Química: Apontamento para a pesquisa e desenvolvimento de recursos Educacionais”, neste destacou as pesquisas realizadas nas últimas décadas em diversos países, enfatizando de que modo os alunos constroem sua própria concepção científica no ensino da química com base na formação de professores, vinculado a temática interdisciplinaridade.

Isto justifica um massivo número de pesquisas, tanto da área de cognição quanto da informática, nas últimas décadas, objetivando o desenvolvimento de eficazes ferramentas visuais, sejam artefatos materiais ou programas de computador (SILVA e RODRIGUES, 2009).

O artigo “Explorando as percepções de professores em serviço sobre as visualizações no Ensino de Química” aborda o uso da interdisciplinaridade por meio de visualização de imagens ou ilustrações, destacando a importância desses recursos em sala de aula. Ainda, nessa concepção destacou-se também o uso das atividades experimentais para despertar no aluno seu próprio modelo mental com base nos níveis micro, macroscópico e superior para aprendizagem de conceitos químicos. Segundo Uttal e O' Doherty (2008), a visualização pode ser definida, como qualquer tipo de representação física elaborada com o intuito de tornar visíveis aqueles conceitos que são puramente abstratos. Ainda segundo estes autores, a visualização deixa informações complexas mais acessíveis cognitivamente, o que potencializa o aprendizado (UTTAL e O' DOHERTY, 2008).

O artigo “Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de Química” trata-se da visão do aluno do Ensino Médio perante a formação do professor relacionado com a sua prática pedagógica, destacando o seu comportamento e exigindo a utilização de assuntos atuais na perspectiva de se adotarem na sua prática de ensino como mecanismo de trabalho.

Para Cook (2006), as representações visuais são excelentes meios de tornar visíveis fenômenos, sobretudo microscópicos, os quais não são apreciados pelo sentido da visão. Representações visuais, no entanto, têm sido largamente utilizadas no auxílio dos estudantes quanto à apreensão de conceitos químicos pela construção de seus próprios modelos mentais (WU E SHAH, 2004; CHITTLEBOROUGH e TREAGUST, 2008).

O artigo “Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química” estabelece os textos referentes ao tema, a partir de seus referenciais teóricos, apresentando as diferentes disponibilidades didáticas para a utilização da contextualização e a interdisciplinaridade como disciplina para o ensino de química. Para (Jiménez-Lizo *et al.*; 2002) ensinar conteúdos científicos baseados em fatos cotidianos auxiliam na compreensão de conhecimentos químicos.

O artigo “A Bioquímica como ferramenta interdisciplinar” sugere a integração de conteúdos com o intuito de impedir a fragmentação das disciplinas de química e biologia e também utilizaram as atividades experimentais e conseguiram êxito com a participação ativa dos alunos durante as aulas de forma dinâmica construindo suas opiniões críticas. Quanto às atividades experimentais, é amplamente reconhecido a sua importância para o ensino das ciências naturais, desse modo, Galiazzi *et al.*; (2001) ratifica haver consenso em tal reconhecimento, mas acrescentam que no cotidiano escolar tais atividades experimentais são uma prática pouco corriqueira, mesmo que os professores efetivamente acreditem em seu caráter transformador.

O artigo “A pesquisa em Ensino de Química como área estratégica para o desenvolvimento da química” tem como objetivo mostrar as colaborações da pesquisa para o desenvolvimento do Ensino de Química e seus possíveis desafios discutindo processos de formação de professores e políticas públicas buscando consolidar uma nova imagem da química na sociedade. Nesse sentido, Mól (2012) destaca as seguintes obras no Ensino de Química que podem contribuir com o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química: visões e reflexões e Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências Rosa e Rossi (2008), apresentam em seus artigos sínteses que contribuíram para a pesquisa em Ensino de Química.

O artigo “Aprendizagem baseada em problemas: Uma Experiência no Ensino de Química Toxicológica” defende a sua inserção e como forma de interdisciplinaridade a possível participação na Educação profissional por meio do

construtivismo utilizando o ensino de química com a presença de questões problematizadoras e a participação do aluno na sua educação científica. Segundo Lima e Linhares (2008), deve-se elaborar exemplos da vida real previamente dos estudantes promovendo questões problematizadoras valorizando a construção de conceitos científicos. Podemos considerar questões problematizadoras como antecessor para o ensino (MAMEDE.; *et al* 2001).

Os resultados da Figura1 mostram que 14,28% (n=2) dos artigos analisados são do ano de 2012. O artigo “A abordagem de Questões Ambientais: Contribuições de Formadores de professores de componentes curriculares da área de Ensino de Química” teve como objetivo compreender como se dar a abordagem dos conteúdos no curso de química em relação as questões ambientais e observa-se que esse tema é pouco explorado em diferentes componentes curriculares. Segundo Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) o uso de temas sobre as questões ambientais tem se destacado no ensino de ciências e o debate sugerido pelos temas tem proporcionado ao aluno ampla visão de mundo e diferentes opiniões (SANTOS e MORTIMER, 2009).

O artigo “Metodologia de Ensino Jigsaw em Disciplina Química Medicinal” destaca a carência de formação interdisciplinar devido à falta de políticas de formação e incentiva além da ausência de qualificação profissional nas áreas de químicos orgânicos e medicinais, biólogos entre outros (BARREIRO,1990).

Os resultados da Figura 1 mostram que 14,28% (n=2) dos artigos pesquisados estão indexados no ano de 2011. O artigo “Biomassa em aula prática de Química Orgânica Verde: Cravo da Índia como fonte simultânea de óleo essencial e de Furfural” ressalta como interdisciplinaridade o uso das atividades experimentais na formação dos graduandos abrangendo as técnicas da experimentação, por exemplo, a filtração, a extração, a destilação entre outros na química orgânica. Segundo Pinto et al.; (2009) o ensino elaborado a partir de determinado tema permite uma boa formação para as novas gerações.

O artigo “Explorando produtos Microbianos nas Fronteiras da Química e da Biologia” revela que estudos interdisciplinares referentes aos produtos naturais estão lutando para entender qual ciência opera nesses produtos seja na biologia ou na química. Trata-se o tema como estratégia moderna de pesquisa para estudante de graduação e pós-graduação. E atualmente os produtos naturais foram revisados com o pezer o trabalho foram discutidos propósito de surgir fármacos novos. Que

segundo Newman e Cragg (2012) as inovações e a qualificação de produtos naturais só será possível se as pesquisas em química e biologia atuarem de forma integrada.

Os resultados da Figura 1 mostram que 7,14% (n=1) dos artigos pesquisados são do ano de 2010. O artigo “A perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no ensino das Ciências Naturais” refere-se à interdisciplinaridade ligada à vida discente e escolar, lançando como proposta de ensino a utilização de filmes de TV e reportagens no processo do conhecimento científico nas ciências naturais absorvendo no aluno lições e aplicações no ensino de química e na vida. A interdisciplinaridade aqui proposta por Japiassu (1976) incentiva a junção de disciplinas dialogam e cooperam para o conhecimento. Essa ação é bem conhecida nos PCN, pois interagem e orientam os alunos de forma interdisciplinar (BRASIL, 2002).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cada ano que passa, buscam-se novas práticas para a educação química, e atualmente, pensadores da área de educação sinalizam para inserção da interdisciplinaridade no processo de ensino aprendizagem, estes apontam que esta é uma ferramenta valiosa a ser trabalhada e inserida nos planejamentos dos docentes, ela pode motivar os alunos a despertar o interesse pelo estudo da química.

Os resultados da pesquisa mostra que na grande maioria dos trabalhos o tema em questão é discutido com as abordagens da experimentação, nos artigos que trabalho os assuntos da educação básica e superior.

Os resultados da pesquisa sinalizam que a educação básica e superior vem trabalho de forma modesta o uso da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos.

É importante destacar que o periódico pesquisado no período de 5 anos tem Qualis A2 em ensino de química, é de circulação nacional e indexa artigos nacionais e internacional, mesmos assim o volume de trabalho indexados foram poucos para o período pesquisado, considerando que este tem 12 números por ano.

THE INTERDISCIPLINARITY IN CHEMISTRY TEACHING: A REVIEW OF ARTICLES PUBLISHED IN THE NEW CHEMISTRY MAGAZINE

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the articles indexed in the new chemical journal in the period of five years (2010 to 2015). The present study was carried out through a bibliographical research, in order to evaluate its importance in teaching learning and being and analyze the conceptions of interdisciplinarity present in the works and to link with the prescriptions of official curricular documents of basic education, especially chemical education. The methodology was a qualitative analysis and the research was the new chemical journal. The results point to a considered number of scientific articles in this subject, with a significant variation of contents. It is concluded that interdisciplinarity has been cited on several occasions, including by NCPs as a new curricular tool added to the student's daily life inside and outside the school environment, improving teaching learning.

Keywords: 1. Interdisciplinarity. 2 Teaching Chemistry. 3 Teacher Training.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília, 1998. Parecer CEB 15/98, aprovado em 1/6/98. Disponível em: portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1998/pceb015_98.pdf. Acesso em: junho de 2015.

_____. Eixos cognitivos do ENEM. Brasília: O Instituto, 2007. Disponível em: qnesc.sbq.org.br/online/qnesc37_1/08-EQF-49-13.pdf. Acesso em : junho de 2015.

_____. Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica. Brasília: O Instituto, 2005.

_____. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio. Ciência da natureza, matemática e suas tecnologias, v. 2, 2006.

ABREU, R.G.; LOPES, A.C. **A interdisciplinaridade e o ensino de química: uma leitura a partir das políticas de currículo.** In: SANTOS, W.L.P.; MALDANER, O.A. Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

ANDRADE, C. H.; TROSSINI, G. H. G.; FERREIRA, E. I.; Revista Eletrônica de Farmácia 2010, 2, 1.

ARROIO A., HONÓRIO K. M., WEBER K. C., HOMEM-DE-MELLO P. e DA SILVA A. B. F. **O Ensino de Química Quântica e o computador na perspectiva de projetos.** Química. Nova, Vol. 28, Nº. 2, p.360-363, 2005.

Ferreira, C.; Arroio, A.; Rezende, D. B.; *Quim. Nova*, vol 34, n.9, p.1661-1665, 2011.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S.; *Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, volume 2; página 69, 2009.

BARREIRO, E. J.; *Quim. Nova*, vol. 13, n. 1, p. 29, 1990.

BRASIL, Conselho Nacional de Educação; Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN: Ensino Médio. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF, 1996. P. 1-31. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acessado em: junho de 2015.

BRASIL. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN: Ensino Médio. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica - Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL; **Programa nacional de educação ambiental**, MEC/MMA: Brasília, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; Gil-Pérez, D.; **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**, Cortez: São Paulo, 2006.

CARVALHO, I; PUPO, M. T.; BORGES, A. D. L.; BERNARDES, L. S. C.; *Quim. Nova*, v.26,p. 428,2003.

CHASSOT, A. I. **Em Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**; Rosa, M. I. P.; Rossi, A. V., orgs.; Editora Átomo: Campinas, cap. 10,2008.

CHITTLEBOROUGH, G; TREAGUST, D. Correct interpretation of Chemical diagrams requires transforming from one level of representation in another. *Research in Science Education*, 38(4), 463-482, 2008.

COOK, M. P. Visual Representations in Science Education: The Influence of Prior Knowledge and Cognitive Load Theory on Instructional Design Principles. *Science Education*, 90(6), 1073-1091, 2006.

COSTA-BEBER,L.B.;MALDANER,O.A.Um Estudo sobre as Características das Provas do Novo ENEM: **Um Olhar para as Questões que Envolvem Conhecimentos Químicos**. *Química Nova ESC.-São Paulo-SP*,BR.v.37,p.44-52.

CUNHA, S. et al. **Biomassa em aula prática de química orgânica verde: cravo-da-índia como fonte simultânea de óleo essencial e de furfural**. 2012. *QUÍMICA NOVA NA ESCOLA*,Nº 19, MAIO 2004.

CUNHA, M.B. e GIORDAN, M. **A imagem da ciência no cinema**. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009.

DIAS FILHO, C.R.; ANTEDOMENICO, E. **A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais**. *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 2, p. 67-72, 2010.

DOS SANTOS,P.M.L. et al. Análise de Alimentos: **Contextualização e Interdisciplinaridade em Cursos de Formação Continuada**. *Química Nova*,Vol. 38, Nº 2, p. 149-156, 2016.

DOS SANTOS, W.L.P; PORTO, P.A. **A pesquisa em Ensino de Química como área estratégica para o desenvolvimento da Química**. *Quim. Nova*, v. 36, n. 10, p. 1570-1576, 2013.

DIMMOCK JR. **Aprendizagem de resolução de problemas: aplicações em química medicinal**. *Am J Pharm Educ* ; v.64,n.1,p.44-49,2000.

EICHLER, M. e DEL PINO, J.C. Jornais e revistas on line: **busca por temas geradores**. *Química Nova na Escola*, n. 9, p. 6-8, 1999.

FARIAS, S. de; FERREIRA, L.H. **Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de química.** Química Nova, v. 35, n. 4, p. 844-850, 2012.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia.** 5ª ed. São Paulo: Loyola, 1979.

FOUREZ, G. **A construção das ciências.** São Paulo: UNESP, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, P.; **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa,** Paz e Terra: São Paulo, 2001.

FREIRE, P.; **Pedagogia do Oprimido,** 44ª ed., Editora Paz e Terra: Rio de Janeiro, 2005.

GALIAZZI, M.C. et al???. **Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. Ciência e Educação,** v.7, n.2.p. 249-263, 2001.

GOBERT, J. D. Em **Leveraging technology and cognitive theory on visualization to promote students' science learning and literacy;** Gilbert, J. K., ed.; Springer: Netherlands, 2005.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.

JIMENEZ-LISO, M.R.; SANCCHESES-GUADIX, M.A; MANUEL, E.T.D. **Química cotidiana para la alfabetización científica: realidade o utopia?** Educación Química, 13, n. 4, 2002.

JOHNSTONE, A. H.; **O desenvolvimento do ensino da química: uma mudança na resposta à mudança da demanda,** v.70, p.701, J. Chem. Edu. 1993.

KRASILCHICK, M.; **O professor e o currículo das ciências,** Edusp: São Paulo, 1987; KRASILCHIK, M. Em *Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas;* Garcia, W. E., org.; Cortez Autores Associados: São Paulo, 1980, cap. 8; 12. KRASILCHICK, M.; *Revista São Paulo em Perspectiva* **2000**, 14, 85.

LIMA, J.F.L.; PINA, M.S.L.; BARBOSA, R.M.N; JÓFOLI, Z.M.S. **A contextualização no ensino de cinética química. Química Nova na Escola,** n. 11, p. 27- 29, 2000.

LIMA. G.Z; LINHARES, R.E.C. **Escrever bons problemas.** Rev. Bras .Edu. Méd, v.32, n.2, p. 197 – 201, 2008.

LOPES, R.M. et al. **Aprendizagem baseada em problemas: uma experiência no ensino de química toxicológica.** Quim. Nova, v. 34, n. 7, p. 1275-1280, 2011.

MALDANER, O. A. Em *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências;* Rosa, M. I. P.; Rossi, A. V., orgs.; Editora Átomo: Campinas, 2008, cap. 13.

MALDANER, O.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: **uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências**. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Editora Unijuí, p. 43-84,2004.

Mamede, S.; Penaforte, J.; Schmidt, H.; Caprara, A.; Tomaz, J. B.; Sá, H. L. C.; *Aprendizagem Baseada em Problemas: Anatomia de uma Abordagem Educacional*, Editora Hucitec: Fortaleza, 2001.

MARCONDES, M. E. R. Em Ensino de Química: **visões e reflexões**; MÓL, G. S., org.; Editora Unijuí: Ijuí, cap. 6,2012.

MARQUES, C. A.; GONÇALVES, F. P.; ZAMPIRON, E.; COELHO, J. C.; MELLO, L. C.; OLIVEIRA, P. R. S.; LINDEMANN, R. H.; QUIM. NOVA, v.30,p. 2043,2007.

MARQUES, Carlos Alberto et al. A abordagem de questões ambientais: **contribuições de formadores de professores de componentes curriculares da área de ensino de química**. *Quim. Nova*, v. 36, n. 4, p. 600-606, 2013.

MASSI, L.; CERRUTTI, B.M.; QUEIROZ, S. L.. **Metodologia de ensino jigsaw em disciplina de química medicinal**. *Quim. Nova*, v. 36, n. 6, p. 897-904, 2013.

MEC-Ministério da Educação Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio Ciências Matemáticas e da Natureza e sua Tecnologias Brasília,v.3, 1999.

MITRE, S. M.; Siqueira-Batista, R.; Girardi-De-Mendonca, J. M.; de Moraes-Pinto, N. M.; Meirelles, C. D. B.; Pinto-Porto, C.; Moreira, T.; Hoffmann, L. M. A.; *Ciênc. Saúde Colet*, v.13, p. 21- 33, 2008.

MÓL, G. S.; **Ensino de Química: visões e reflexões**; Editora Unijuí: Ijuí, 2012.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 5ª ed. Trad. C.E.F. Silva e J. Sawaya. São Paulo: Cortez ,p.35-46,2002.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do estado de Minas Gerais: **fundamentos e pressupostos**. *Química Nova*, v. 23, n. 2, p. 273-83, 2000.

NEWMAN, D. J.; CRAGG, G. M.; *J. Nat. Prod.* ,v.75,p.311,2012.

NOLASCO, S.M. **Actividades interdisciplinares**. *Química Nova*, v. 25, p. 502- 504, 2002.

OLIVEIRA, L.G. de et al. **Explorando produtos naturais microbianos nas fronteiras da Química e da Biologia**. *Química Nova*, 2013.

PINTO, A. C.; ZUCCO, C.; DE ANDRADE, J. B.; VIEIRA, P. C.; *Quim. Nova*,v.32, p.567,2009.

QUADROS, A. L. **A Água Como Tema Gerador do Conhecimento**. *Química Nova na Escola*, n. 20, p. 26-31, 2004.

- RIKERS, R. M. L. P.; BRUIM, A. B. H.; *Adv. Health Sci. Educ.* 2006, 11, 315.
- RIOS, T. A. **Ética e Interdisciplinaridade**. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento**. 2ª ed. Campinas: Papyrus, 1997.
- ROSA, M. I. P.; ROSSI, A. V.; *Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências*; Editora Átomo: Campinas, 2008.
- SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L.; *Quim. Nova* v.30, p.731,2007.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F.; **Investigações em Ensino de Ciências** 2009, 14, 191.
- SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: **funções, princípios e desafios**. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.
- SANTOS, W. L. P.; Schnetzler, R. P.; *Educação em Química: compromisso com a cidadania*. 2 ed. Ijuí, 2000.
- SCHNETZIER, R.P. **Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de química**. *Química Nova na Escola*, n. 16, p. 15-20, 2002.
- SCHNETZLER, R.P. **A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola**. *Química Nova na Escola*, n. 20, p. 49-54, nov. 2004.
- Severino, A. J.; **Metodologia do trabalho científico**, p.62. Cortes: São Paulo, 1976.
- SILVA, M.R.S.; ABREU, C.B.M. **Reformas para quê? As políticas educacionais nos anos de 1990, o “novo projeto de formação” e os resultados das avaliações nacionais**. *Perspectiva*, Florianópolis, v. 26, n. 2, p. 523-550, 2008.
- SILVA, R. M. G. **Contextualizando Aprendizagens em Química na Formação Escolar**. *Química Nova na Escola*, n. 18, p. 28-30, 2003.
- SILVA, S. F.; NÚÑEZ, I. B.; *Quim. Nova* v. 26, 1197, 2002.
- SILVA, O. S.; RODRIGUES, M. A. A interdisciplinaridade na visão de professores de química do ensino médio: **Concepções e práticas**. Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências **ENPEC**, Florianópolis, 2009.
- SOUZA, C. **Políticas públicas: questões temáticas e de pesquisa**. *Caderno CRH*, n. 39, 2003.
- TERUYA, L.C. et al. **Visualização no ensino de química: apontamentos para a pesquisa e desenvolvimento de recursos educacionais**. *Química Nova*, v. 36, n. 4, p. 561-569, 2013.
- UTTAL, D. H.; O' DOHERTY, K. **Comprehending and Learning from “Visualizations”**: A Developmental Perspective. In: GILBERT, J. K.; REINER, M.;

NAKHLEH, M. (eds). Visualization: Theory and Practice in Science Education, Springer, 2008.

VALADARES, J. **Abordagens construtivistas e investigativas à atividade experimental-Comunicação oral no IV Encontro Nacional de Didáticas e Metodologias da Educação Percursos e Desafios**, Universidade de Évora, 2001.

VASCONCELOS, F. C.; ARROIO, A. **Explorando as percepções de professores em serviço sobre as visualizações no ensino de química**. Química Nova, v. 36, n. 8, p. 1242-1247, 2013.

WARTHA, E.J.SILVA, EL da; BEJARANO, N.R. R. **Cotidiano e contextualização no ensino de Química**. Química Nova na Escola, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

WU, H-K; SHAH, P. Exploring visuospatial thinking in chemistry learning. Science Education, 88(3), p.465-492, 2004.

ZANON, L.B. e PALHARINI, E.M. **A química no ensino fundamental de ciências**. Química Nova na Escola, n. 2, p. 15-18, 1995.

ZARZUELA, J.L. e ARAGÃO, R.F. *Química legal e incêndios*. Porto Alegre: Sagra Luzzato, 1999.