



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DA PARAÍBA
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ISLA MARCOLINO DA SILVA

**ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DA QUÍMICA AMBIENTAL NO ENSINO DE
QUÍMICA DO IFPB – *CAMPUS* JOÃO PESSOA**

JOÃO PESSOA

2017

ISLA MARCOLINO DA SILVA

**ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DA QUÍMICA AMBIENTAL NO ENSINO DE
QUÍMICA DO IFPB – *CAMPUS* JOÃO PESSOA**

Monografia apresentada ao Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia da Paraíba – *campus* João Pessoa, como
requisito para a obtenção do título de Licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra Keliana Dantas Santos

JOÃO PESSOA

2017

**ANÁLISE SOBRE A ABORDAGEM DA QUÍMICA AMBIENTAL NO ENSINO DE
QUÍMICA DO IFPB – *CAMPUS* JOÃO PESSOA**

ISLA MARCOLINO DA SILVA

Monografia submetida à aprovação em: 29/03/2017

Parecer:

BANCA EXAMINADORA

Profª. Dra. Keliana Dantas Santos (orientadora)

Profª. PhD Geovana Camargo Vargas (avaliadora)

Prof. Dr. Gesivaldo Jesus Alves de Figueirêdo (avaliador)

João Pessoa – PB

Março de 2017

AGRADECIMENTOS

Creio que essa é uma das partes mais difíceis de escrever, portanto irei iniciar com aquele agradecimento clichê de todo trabalho acadêmico....

Primeiramente, agradeço a Deus, pelo dom da vida e inteligência emocional para lidar com as adversidades que surgirem no decorrer da minha passagem por essa dimensão.

As mulheres da minha vida! Minha mãe, minha avó Dôra e minha tia Val por todo amor, carinho e dedicação. Em especial, a minha avó Dôra que não está mais entre nós. Eu não seria metade do que sou sem a sua mão no meu caminho.

Toda minha família, Santina e Marcolino, por todos os momentos felizes e de aprendizado.

Tod@s @s amig@s que a química me trouxe! Dany, Flávia Rhuana, Kássia, Laiz, Rayssa e Rafael Luiz. Todos os momentos felizes, de estudos, de apoio e viagens (em todos os sentidos). No decorrer do curso, aconteceram muitos altos e baixos, porém vocês sempre estiveram comigo e sempre estarão dentro de mim.

Em especial, ao meu companheiro de guerra Rafael e ao meu amorzito Flávia Rhuana por toda paciência e companheirismo durante essa reta final. Eu sei que estava insuportável <3

A todas as meninas do Agridoce pelo apoio e sorrisos de sempre! Karlinha e Rayssa Micaelle, obrigada pelas palavras de apoio quando mais precisei. Amo vocês.

Marília “mozão”, Gabi “pápépio”, Monara “índia”, Carol (aquele emoji que ela conhece) e a Priscila “poste”, por todos os momentos de curtição, de puxar a orelha, pelos coices, e pelo apoio! Eu amo todas vocês.

Andrea, Mayara, Carlos, Hugo, Ismalete, Raquel e Luís. Sempre dispostos a ajudar e ótimas pessoas. A tod@s @s colegas de curso que fizeram parte dessa caminhada de anos!

A tod@s do Geambi pelo companheirismo e parceria nas quedas das coletas.

Professora Fátima Vilar, Geovana e professor Cícero, vocês são ótim@s. Contribuíram muito na minha passagem pelo curso. Vocês demonstram amor pelo o que fazem.

A minha orientadora linda e de sorriso aberto, Keliana, que eu admiro muito como profissional e pessoa. Trata @s orientand@s como colegas/amig@s, nos ouve, aconselha, diz verdades sorrindo, confraterniza conosco, compartilha suas experiências e até recomenda série na netflix.

Obrigada a tod@s! Como canta a Ana Vilela “não é sobre chegar ao topo do mundo e saber que venceu, é sobre escalar e sentir que o caminho te fortaleceu. É sobre ser abrigo e também ter morada em outros corações e assim ter amigos contigo em todas as situações”.

“Não existe imparcialidade. Todos são orientados por uma base ideológica. A questão é: sua base ideológica é inclusiva ou excludente”

Paulo Freire

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo do informativo (saiba mais).....	42
Figura 2 - Exemplo do informativo (para pensar).....	42
Figura 3 - LD1 – Projeto “produtos químicos domésticos”.....	46
Figura 4 - LD1 – Projeto “corrosão de materiais: como enfrentá-la?”.....	46
Figura 5 - LD2 – Projeto “Águas naturais: soluções aquosas para a vida.....	47
Figura 6 - LD2 – Projeto “Equipando o laboratório da escola”.....	47
Figura 7 – LD3 – Projeto “Combustão sob controle”.....	47
Figura 8 - LD3 - Projeto “Plásticos”.....	48
Figura 9 – Boxe ilustrativo de Química e Biologia.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Planos de ensino - categorização: linguagem.....	28
Quadro 2 - Planos de ensino - categorização: contextualização.....	29
Quadro 3 - Planos de ensino - categorização: interdisciplinaridade.....	30
Quadro 4 - planos de ensino - categorização: experimentação.....	31
Quadro 5 - Planos de ensino - categorização: tecnologia da informação.....	32
Quadro 6 - Planejamento- categorização: linguagem.....	32
Quadro 7 - Planejamento - categorização: contextualização.....	33
Quadro 8 - Planejamento - categorização: interdisciplinaridade.....	34
Quadro 9 - Planejamento - categorização: experimentação.....	34
Quadro 10 - Planejamento - categorização: tecnologia da informação.....	35
Quadro 11 - Análise dos livros Ser Protagonista - categorização: linguagem.....	39
Quadro 12 - Análise dos livros Ser Protagonista - categorização: contextualização.....	42
Quadro 13 - Análise dos livros Ser Protagonista - categorização: interdisciplinaridade.....	44

Quadro 14 - Análise dos livros Ser Protagonista - categorização: experimentação.....49

Quadro 15 - Análise dos livros Ser Protagonista - categorização: tecnologia da informação.....50

LISTA DE SIGLAS

AC - Alfabetização Científica

EA - Educação Ambiental

LDs - Livros didáticos

LD1 - Livro didático do 1º ano

LD2 - Livro didático do 2º ano

LD3 - Livro didático do 3º ano

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PNLEM - Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

PCN+ - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio +

PE1 - Plano de ensino do 1º ano

PE2 - Plano de ensino do 2º ano

PE3 - Plano de ensino do 3º ano

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Conteúdos abordados nos capítulos do LD1.....	37
Tabela 2 – Conteúdos abordados nos capítulos do LD2.....	38
Tabela 3 – Conteúdos abordados nos capítulos do LD3.....	39

RESUMO

A Educação Ambiental no Brasil teve seu processo de institucionalização no ano de 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada à Presidência da República. Após anos de debate, em 1997 foram aprovados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que se trata de um elemento de apoio as escolas e aos docentes durante a elaboração do seu projeto educativo, sugerindo procedimentos e ações no cotidiano escolar, tal como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, denominados como temas transversais, são eles: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo. A temática “meio ambiente” é tratada como tema transversal e deve ser trabalhada ressaltando os aspectos sociais, econômicos, políticos e ecológicos. Em razão disso, @s professores e professoras no processo de ensinoaprendizagem d@s discentes possuem um papel inestimável, por se tratar de facilitadorxs de conhecimento, pois a estrutura da sua prática educativa difunde o conhecimento, respeitando e ampliando o conhecimento prévio e as experiências d@s discentes. À vista disso, este trabalho objetivou analisar a abordagem do ensino de química ambiental nos planos de ensino, como também nos livros didáticos adotados pela instituição e no planejamento d@s professores e professoras do componente curricular química. Utilizando a análise de conteúdo como segmento metodológico, referenciado por Bardin, aplicado a discursos ou conteúdos diversificados. Um método que oscila entre a objetividade e a subjetividade. Constatou-se divergências entre os propósitos dos documentos que precisam ser diluídas, a fim de que todos os objetos de estudo caminhem por uma única via.

Palavras-chave: química ambiental, análise de conteúdo, planos de ensino, planejamento, livros didáticos.

ABSTRACT

Environmental Education in Brazil had its institutionalization process in 1973 with the creation of the Special Secretariat for the Environment (SSE), related to the Presidency of the Republic. In 1977, after years of discussion, it was approved the National Curricular Parameters (NCPs), which is an element of support to schools and teachers during the amplification of their educational project. The NCPs suggests procedures and actions in the school routine, such as the need for dealing with some urgent social themes, called cross-cutting themes. Those themes are environment, ethics, cultural plurality, sexual orientation, job and consumption. The theme "environment" is treated as a cross-cutting theme and should be worked out with emphasis on social, economic, political and ecological aspects. To do so, teachers in the student's teaching-learning process have an invaluable role, since they are facilitators of knowledge, since the structure of their educational practice diffuses knowledge, respecting and broadening previous knowledge and the student's experiences. In to this view, this paper intended to analyze the approach of the teaching of environmental chemistry in the teaching plans, as well as in the textbooks adopted by the institution and in the lecturer's planning of the chemical curricular component. It was used the content analysis as a methodological segment, referenced by Bardin, applied to several contents or discourses. A method that oscillates between objectivity and subjectivity. It is necessary to explain the divergences founded in the purposes of the documents, in order that all the study's objects follow a single route.

Keywords: environmental chemistry, content analysis, teaching plans, planning, textbooks

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS	17
2.1 Objetivo Geral.....	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3 REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1 Alfabetização Científica.....	19
3.2 Transversalidade e o Ensino de Química	21
3.3 O Papel d@s professores e professoras no processo de ensinoaprendizagem	23
4 METODOLOGIA	26
4.1 Área de Estudo	26
4.2 Objeto de Estudo.....	26
4.3 Técnica de Pesquisa	26
4.3.1 Objeto de Estudo.....	26
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	27
5.1 Análises dos Planos de Ensino	28
5.2 Análises dos Planejamentos d@s Docentes	32
5.3 Análises dos Livros Didáticos	37
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
REFERÊNCIAS	54
ANEXO I.....	57
ANEXO II	60
ANEXO III	64

1 INTRODUÇÃO

As preocupações com o meio ambiente permeiam o decorrer da história da humanidade, sobretudo a partir dos avanços tecnológicos e científicos, obtidos no período da Revolução Industrial.

A partir da década de 1970, quando a sociedade de consumo vivia seu ápice, surgiu uma preocupação em nível global com a importância da preservação e conservação ambiental.

Nessa década, já era notória certa consciência com relação aos impactos diretos das atividades econômicas. Segundo Oliveira (1982), na agricultura o desgaste da superfície terrestre foi percebido devido à redução da produção de alimento e nas grandes metrópoles a poluição começou a ser apontada, por conta de uma série de impactos na saúde de seus residentes. No entanto, a preocupação possuía um reflexo mais regional do que global, apesar do aumento na frequência dos problemas ambientais.

Em 1972, iniciou-se uma moderna formulação da questão do meio ambiente global, como objeto de políticas públicas, por meio da ocorrência de dois acontecimentos: a Conferência de Estocolmo e o Relatório do Clube de Roma.

A participação do Clube de Roma quanto às questões ambientais se deu com a publicação do relatório “Os limites do crescimento” que versava sobre temas essenciais para o futuro da humanidade: energia, poluição, saneamento, tecnologia, entre outros, e comentava a respeito de um colapso global na primeira metade do século XXI caso não fossem adotadas medidas corretivas urgentes.

A Conferência de Estocolmo merece um importante destaque, pois inseriu a temática da Educação Ambiental (EA) na agenda internacional, como também foi a primeira que reuniu diversos governantes para debater sobre o desenvolvimento do planeta e o meio ambiente, evento em que foi assinada a Declaração de Estocolmo que instituiu o Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

É importante ressaltar que o posicionamento do Brasil nesta conferência teve um impacto negativo, devido à sua tese de que o crescimento econômico deveria acontecer independente das circunstâncias. O país vivia em plena era do "milagre econômico" e qualquer movimentação em defesa do meio ambiente era considerada prejudicial no momento.

Nos anos seguintes, os números de eventos ambientais apenas aumentaram e buscaram cada vez mais conscientizar e sensibilizar a todos os homens e mulheres sobre a importância de cuidar da natureza para que as futuras gerações possam gozar de seus recursos. Bem como,

ênfaticam processos participativos voltados para a recuperação, conservação, desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida.

No ano de 1982 ocorreu a publicação da Carta Mundial da Natureza, fazendo alusão, pela primeira vez, ao termo “sustentabilidade”. Em 1987 surgiu o Protocolo de Montreal, que chamava atenção a respeito da camada de ozônio, e em 1989 a Convenção da Basiléia, que dispunha sobre a movimentação trans-fronteiriça de resíduos químicos.

Na década de 90, acontecimento que chamou a atenção de todo o mundo, foi a Cúpula da Terra, também conhecida como ECO 92, com o objetivo de mesclar os conceitos de ecologia com desenvolvimento sustentável, dando maior ênfase à sustentabilidade social, econômica e ambiental.

Outro aspecto importante da ECO 92 foi a elaboração do Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global, que estabelece princípios fundamentais da educação para sociedades sustentáveis e um plano de ação para educadores ambientais.

Após cinco anos foi reconhecido que o desenvolvimento da Educação Ambiental não foi eficaz, então se optou por uma mudança de currículo, inserindo as premissas básicas que norteiam uma educação com relação à sustentabilidade, motivação ética, ênfase em ações cooperativas e novas concepções de enfoques diversificados.

A EA no Brasil teve seu processo de institucionalização no ano de 1973 com a criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada à Presidência da República. Sendo reforçada na Constituição de 1988, no inciso VI do artigo 225, a necessidade de “promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Após anos de debate, em 1997 foram aprovados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que se trata de um elemento de apoio as escolas e aos docentes durante a elaboração do seu projeto educativo, sugerindo procedimentos e ações no cotidiano escolar, tal como a necessidade de tratar de alguns temas sociais urgentes, denominados como temas transversais, são eles: meio ambiente, ética, pluralidade cultural, orientação sexual, trabalho e consumo.

A Educação Ambiental é tratada como tema transversal e deve ser trabalhada ressaltando os aspectos sociais, econômicos, políticos e ecológicos. Com isso, a EA surge como tentativa de sensibilizar sobre essas questões possibilitando à população uma maneira de formar uma opinião mais crítica e capaz de mudar suas atitudes no que diz respeito ao assunto.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA traz a definição de que a Educação Ambiental (EA) é como “um processo de formação e informação orientada para o desenvolvimento da consciência crítica sobre as questões ambientais e de atividades que levem à participação das comunidades na preservação do equilíbrio ambiental” (CONAMA, s.d. *apud* DIAS, 1992, p.31).

Por essa razão, a escola devido ao seu processo histórico e social possui função complexa, ampla e diversificada no que se diz respeito à formação de cidadãos críticos e protagonistas na sociedade em que vivem por se tratar de um espaço sociável que possibilita o desenvolvimento humanístico atrelado ao conhecimento disciplinar.

Relacionar o meio ambiente e seus problemas com o ensino do componente curricular Química possibilita “a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais (...)” (BRASIL, 2000, p. 31). Para que os estudantes saibam se posicionar, quanto aos problemas ambientais e compreender as transformações que ocorrem na natureza, principalmente as de origem antrópica.

Portanto os professores e professoras no processo de ensinoaprendizagem d@s discentes possuem um papel inestimável, por se tratar de facilitadorxs de conhecimento, estruturam sua prática educativa a fim de difundir o conhecimento, respeitando e ampliando o conhecimento prévio e as experiências d@s discentes.

À vista disso, o objetivo deste trabalho é analisar a abordagem do ensino de química ambiental nos planos de ensino, como também nos livros didáticos adotados pela instituição e no planejamento d@s professores e professoras do componente curricular química.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a abordagem do ensino de química ambiental no componente curricular química das turmas de ensino médio integrado do curso técnico em controle ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar os livros didáticos quanto à abordagem da química ambiental;
- Esclarecer como os professores abordam o ensino da química ambiental nos seus planejamentos de aula;
- Avaliar os planos de ensino com relação aos conteúdos programáticos e como são abordados os temas de Química Ambiental.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O ensino de Química no Brasil vem sendo desempenhado desde a Reforma Francisco Campos, ocorrida em 1931 que instituiu o ensino de química como componente curricular tanto no ensino fundamental quanto no complementar. Nos anos seguintes, a química sofreu diversas mudanças quanto a sua abordagem, passando por diferentes nuances e concepções, que foram influenciadas por contextos nos âmbitos sociais, políticos e econômicos vigentes. (BRASIL, 2014)

Ao longo dos anos 70, devido ao desenvolvimento crescente no setor econômico, a disciplina de química passou a ter destaque para uma formação técnica, visando avanço no setor industrial do país, o que acarretou em “um ensino mais cientificista, apoiado numa concepção de ciência predominantemente empirista e num ensino muito centrado na memorização de nomes e fórmulas, com expectativas de aprendizagens mecânicas”. (id, 2014. p.8)

Na década de 80, começou a surgir certa resistência a esse modelo de ensino e dos materiais didáticos gerados pelo mesmo, acarretando a formação de diversos grupos de pesquisa em universidades, com o objetivo de elaborar materiais de ensino e técnicas instrucionais para o processo de ensino e aprendizagem.

Para Schneztler e Aragão (1995) nos últimos 30 anos, a ação propulsora para o progressivo interesse de profissionais, atuantes na área de química, em pesquisar a respeito do ensino/aprendizagem da mesma, foi a crescente criação de novos periódicos internacionais especializados em ensino de ciências vislumbrando a educação em química. A partir do interesse da comunidade acadêmica internacional na área, no Brasil, diversas pesquisas passaram a ser realizadas e seus resultados difundidos na seção Educação de diversos periódicos, como por exemplo, na revista Química Nova da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

A demanda de pesquisas no ensino de química acarretou na realização sistemática de diversos eventos como congressos, simpósios e encontros regionais e nacionais para explanação e discussão para a comunidade acadêmica. Gerando inúmeros “avanços significativos no conhecimento e inúmeras contribuições potenciais para a melhoria do trabalho docente em química”. (id, 1995. p. 27)

No entanto, apesar das significativas mudanças obtidas no ensino de química, o mesmo ainda apresenta limitações, pois ainda se aborda os conteúdos de forma tradicional,

aulas expositivas que enfatizam a memorização de conceitos, fórmulas e cálculos, fazendo com que os estudantes nem notem a importância do estudo da química.

Frequentemente, @s discentes se sentem sobrecarregad@s e desestimulad@s, em muitos casos, é possível notar certa irritação acerca da disciplina devido à falta de sintonia entre a realidade escolar e as necessidades formativas.

Como afirmam, a respeito do ensino tradicional, Schnetzler e Aragão (1995, p.27):

Uma prática de ensino encaminhada quase exclusivamente para a retenção, por parte do aluno, de enormes quantidades de informações passivas, com o propósito de que essas sejam memorizadas, evocadas e devolvidas nos mesmos termos em que foram apresentadas na hora dos exames, através de provas, testes, exercícios mecânicos repetitivos..

Há necessidade de um ensino que fomente a criticidade a fim de habilitar a população a mudar seu contexto, atuar como protagonista em busca de uma sociedade cada vez mais sustentável e buscar uma melhor qualidade de vida.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação em seu artigo 1, §2º diz que a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social. Pode-se dizer assim, que a ideia de incentivo as práticas educativas mais dinâmicas e mutáveis, pode ser construída juntamente com a contextualização entre disciplinas estudadas e a sua relação com o cotidiano, de forma clara que vise unir: educação, conscientização ambiental e a prática social.

3.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A Alfabetização Científica (AC) abrange diversos significados. Para Hurd, a AC tem como base “a produção e utilização do conhecimento científico na vida do homem, provocando mudanças revolucionárias na Ciência com dimensões na democracia, no progresso social e nas necessidades de adaptação do ser humano”. (HURD, 1998, p. 413)

Attico Chassot, pesquisador brasileiro que difunde amplamente a AC no país, considera “como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida”. (CHASSOT, 2003, p. 91)

Considerada como uma alternativa numa linha que surge da didática no ensino de ciências, que por meio de uma linguagem científica reconhece em acontecimentos cotidianos conceitos que ali existem. Ou seja, o ensino de ciências integra a lógica, a escrita e a leitura,

fazendo com o que @s discentes compreendam os conceitos científicos, chegando ao abstrato a partir do concreto, estabelecendo uma ligação com o senso comum.

Como na seguinte consideração de Chassot (2007): “não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências, sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais”.

Para Chassot (2003) caracterizando a ciência como linguagem é possível compreender a linguagem na qual a natureza está escrita. Pois compreender a ciência facilita e contribui quanto ao controle e previsão de transformações na natureza, visto que a ciência é “uma linguagem para que possamos entender o mundo natural em que vivemos”. (CHASSOT, 2004, p.16)

Um analfabeto científico, segundo Chassot (2003), é uma pessoa que não sabe compreender a linguagem em que está escrita a natureza. Logo, um analfabeto científico é incapaz de uma leitura do universo.

Dentre todas as ciências, a química, é aquela que estuda como as substâncias reagem se transformando em outras. Os conhecimentos científicos que compõem o ensino da Química possibilitam uma concepção de mundo mais articulada e menos fracionada, contribuindo para que @s discentes notem a sua participação em um mundo repleto de constantes transformações. (BRASIL, 2000b)

Para que os conhecimentos escolares possibilitem uma leitura de mundo crítica e democrática, Fourez (1994, p. 03-04) destaca três objetivos:

Objetivos humanistas visam à capacidade de se situar em um universo técnico-científico e de poder utilizar as ciências para decodificar seu mundo, o qual se torna então menos misterioso. Trata-se ao mesmo tempo de poder manter sua autonomia crítica na nossa sociedade e familiarizar-se com as grandes idéias provenientes das ciências. Resumindo, trata-se de poder participar da cultura do nosso tempo. Objetivos ligados ao social: diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências, ajudar as pessoas a se organizar e dar-lhes os meios para participar de debates democráticos que exigem conhecimentos e um senso crítico (pensamos na energia, na droga ou nos organismos geneticamente modificados). Objetivos ligados ao econômico e ao político: participar da produção de nosso mundo industrializado e do reforço de nosso potencial tecnológico e econômico. A isto se acrescenta a promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas, necessárias à produção de riquezas.

É importante ressaltar as considerações oriundas da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI, trazidas nas determinações da Lei nº 9.394/96: “a educação deve

cumprir um triplo papel: econômico, científico e cultural” e “a educação deve ser estruturada em quatro alicerces: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver e aprender a ser”.

Visto que, para os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000a) é necessário que @s discentes “desenvolvam competências básicas que lhes permitam desenvolver a capacidade de continuar aprendendo”, enfatizando a formação ética, sua autonomia intelectual e do pensamento crítico.

3.2 TRANSVERSALIDADE E O ENSINO DE QUÍMICA

Uma educação voltada para formação de cidadãos e cidadãs necessita de um tratamento didático que contemple toda a complexidade e relevância de conteúdos de caráter social para aprendizagem e reflexão d@s discentes. Portanto, o papel da escola é oferecer uma educação comprometida com o desenvolvimento crítico, social e político d@s discentes, para que estes no futuro tenham discernimento para atuar na realidade em que vivem a fim de transformá-la.

Uma ação pedagógica com tal objetivo deve assumir três posturas: “posicionar-se em relação às questões sociais e interpretar a tarefa educativa como uma intervenção na realidade no momento presente”, “não tratar os valores apenas como conceitos ideais” e “incluir essa perspectiva no ensino dos conteúdos das áreas de conhecimento escolar”. (BRASIL, 1998.p. 24)

Em razão disso, o Ministério da Educação e Cultura lançou um conjunto de temas, para serem trabalhados transversalmente, ou seja, sem diluir nenhum componente curricular, e sim no sentido de incrementá-los.

Tal conjunto de temas recebeu o nome de Temas Transversais, que são eles: ética, meio ambiente, pluralidade cultural, saúde, orientação sexual, trabalho e consumo. Esses temas transversais foram escolhidos segundo os critérios: urgência nacional, abrangência nacional, possibilidade de ensino e aprendizagem no ensino fundamental e favorecer a compreensão da realidade e a participação social. (id, 1998)

Como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõe a temática “meio ambiente” como tema transversal a ser tratado em sala de aula, este deve estar presente em todas as disciplinas, integrado aos conteúdos curriculares. Pois se entende a urgência da implantação de propostas de cunho ambiental que contemple as questões cotidianas e discuta ações humanas que são maléficas a respeito dessa temática.

A problematização e o entendimento das conseqüências das alterações produzidas pela ação humana no meio ambiente, em determinados contextos históricos acarretam em caminhos divergentes de superação. Portanto, o debate na escola torna-se imprescindível quando implica a dimensão política e a perspectiva da busca por soluções. (BRASIL, 1998)

Cabe à escola em uma ação conjunta dos gestores e gestoras, bem como todo corpo docente proporcionar tal entendimento, apresentar aos discentes de forma interdisciplinar como nossas ações e o meio ambiente estão interligados. Inserindo na estrutura do seu processo educativo, temáticas ambientais e uma visão integrada de mundo.

A importância dos educadores e das educadoras nesse aspecto é substancial, com uma postura protagonista no sentido de contextualizar o ensino de ciências, não apenas descrever os fenômenos naturais cientificamente, como também explorar as dimensões sociais e culturais nas quais os discentes estão inseridos.

O ensino do componente curricular química ligado ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável objetiva uma atuação na construção de um ensino multidisciplinar e sensibiliza quanto à preservação e conservação da natureza.

Dentre todas as ciências, a Química ganhou caráter científico em meados do século XIX, estudando as transformações das substâncias e como tais substâncias se transformam em outras, bem como suas propriedades.

Considerada uma ciência central, a química está presente em basicamente tudo, toda matéria encontrada no universo é composta por elementos químicos e sua devida combinação molecular, representada desde gases vitais como o oxigênio e a amônia, até estruturas mais complexas como o DNA.

Uma vertente da Química é a Química Ambiental que estuda todos os processos químicos que ocorrem na natureza seja de forma natural ou antropicamente. Busca desenvolver medidas que possam beneficiar o meio ambiente, conseqüentemente, favorecer a nossa sociedade com uma melhor qualidade de vida e também para atingirmos um caminho cada vez mais sustentável, visto que está intimamente presente em tudo ao nosso redor.

Para Santos e Schnetzler (2003, p. 47-48):

(...) é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia a dia, bem como se posicionarem criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da química e quanto as decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento.

3.3 O PAPEL DOS PROFESSORES E DAS PROFESSORAS NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Segundo os PCNEM (BRASIL, 2000a), as escolas em seus diversos níveis, devem optar por temas estruturadores e eixos centrais com objeto de estudo, conceitos e linguagens, que visam tratar os conteúdos de maneira interdisciplinar, buscando integrar o cotidiano social com o conhecimento científico.

A fim de, traçar um caminho para a construção de sociedades mais sustentáveis e fomentar a consciência coletiva com o propósito de promover uma utilização dos recursos naturais considerando a equidade e durabilidade.

Portanto, para uma ação pedagógica eficiente é necessário estruturar os principais documentos que norteiam @s discentes no âmbito escolar: o planejamento d@s docentes e os planos de ensino dos componentes curriculares. Com o propósito de contextualizar o ensino de ciências e não apenas descrever os fenômenos naturais cientificamente buscando explorar as dimensões sociais e culturais nas quais @s discentes estão inseridos.

O planejamento d@s docentes é essencial, visto que prevê mudanças em uma situação real e submete-se a uma constante avaliação, pois através do conhecimento da realidade pode estabelecer quais as mudanças mais importantes para focar, indicar metas, traçar caminhos e fins.

Porém planejar o processo não significa limitar @s discentes à aprendizagem exclusiva de certos assuntos determinados e propostos por sistemas políticos e/ou por certas ideologias, e sim, libertá-los em uma perspectiva dinâmica para que possam encaminhar-se para o desconhecido com lucidez e autonomia. (Menegolla e Sant'anna, 2008)

A importância da análise dos planos de ensino de uma disciplina se dá ao fato de tais planos serem instrumentos básicos no trabalho d@s educadores, pois devem conter todo o seu processo educacional e as propostas de trabalho que serão executadas. Para Menegolla e Sant'anna (2008, p.10), os planos de ensino e planejamento d@s docentes são de grande importância, pois “a educação, o ensino e toda ação pedagógica devem ser pensadas e planejadas de modo que possam propiciar melhores condições de vida à pessoa”.

Ao investigá-los criticamente podemos perceber a existência ou não de uma preocupação a respeito do perfil de cidadão, bem como o perfil profissional que a instituição de ensino quer formar, pois a estrutura do plano de ensino contém todo conteúdo programático para o decorrer da disciplina em questão, trata-se de um instrumento

sistematizado de ações concretas dos professores e professoras, que contém todos os fundamentos educacionais que serão aplicados.

Ou seja, um documento orientador para @ docente, que contribui para a eficácia das ações escolares, visto que o planejamento é baseado na reflexão de suas ações dentro da sala de aula, mais os conteúdos científicos a serem abordados, seus objetivos e estratégias. Por isso podemos afirmar que um plano de ensino quando mal elaborado, perde todo seu valor educacional, transformando-se apenas em um documento para fins burocráticos.

No que se refere ao ensino de ciências, outro instrumento importante na ação pedagógica d@ docente é o livro didático (LD), que vem sendo utilizado tradicionalmente como principal ferramenta para o planejamento de aulas.

Em razão disso, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação implantado em 2004, pela Resolução nº 38, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) cujo objetivo é a aquisição e distribuição dos livros didáticos para os estudantes do ensino médio público de todo o país.

Com relação ao aprimoramento de todo o processo que ocorre quanto à melhoria da qualidade das obras didáticas que ficam a disposição a cada edição, Brasil (2007, p.13) afirma que “assim como se busca um aprimoramento constante do processo, esperam-se, em contrapartida, obras didáticas cada vez mais próximas das demandas sociais e coerentes com as práticas educativas autônomas dos professores”.

A escolha destes livros é realizada pela equipe gestora e o todo corpo docente das escolas, que analisam e escolhem as obras, em um processo democrático de escolha, com base no guia de livros didáticos. Apesar disso, um estudo realizado por Lima e Silva (2010) sobre os fundamentos utilizados pelos professores e professoras quanto à escolha dos livros didáticos de química, ressalta que os pontos que mais possuem relevância são: abordagem dos conteúdos e sua adequação aos discentes; a contextualização, o autor, diagramação, a qualidade dos exercícios e a experimentação.

Segundo o Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – Química do Ministério da Educação (BRASIL, 2008), os livros didáticos não podem, de forma alguma, possuir texto ou ilustração sobre preconceitos de qualquer espécie, ignorar as discussões atuais das teorias e práticas pedagógicas, reforçar estereótipos, conceitos errados ou equivocados, ou ainda, não estar de acordo com a legislação vigente.

Enfatiza que os livros didáticos favoreçam o diálogo, o respeito e a convivência, para que docentes e discentes tenham acesso a um material de qualidade e relevante para o crescimento pessoal, intelectual e social de todos os atores envolvidos no processo educativo.

Uma vez que, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB: Lei 9.394/96, p. 01) em seu artigo 3º, título II, exalta como princípios do ensino a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar cultura, o pensamento, a arte e o saber”, o “pluralismo de idéias e de concepções pedagógicas”, o “respeito à liberdade e apreço à tolerância”, a “valorização da experiência extra-escolar” e a “vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais”.

4 METODOLOGIA

4.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - *Campus* João Pessoa, utilizando como amostra as turmas de 1º, 2º e 3º anos do ensino médio do Curso Técnico Integrado de Controle Ambiental que conta com dois professores e uma professora de química, e cerca de 90 alunos ativos, divididos nas três turmas.

4.2 OBJETO DE ESTUDO

O presente estudo foi desenvolvido analisando os principais documentos que norteiam @ discente no âmbito escolar: planos de ensino do componente curricular de química, os livros didáticos adotados pela instituição e o planejamento dos docentes que ministram aula no 1º, 2º e 3º anos do ensino médio.

4.3 TÉCNICA DE PESQUISA

A presente pesquisa pautou-se na análise de conteúdo que se trata de um “conjunto de técnicas de análise de comunicações”, seguindo o referencial teórico de Bardin, a análise será constituída pelas etapas de “pré-análise, inferência e interpretação”. (BARDIN, s.d. *apud* DOMINGUINI e ORTIGARA, 2010, p.5).

A pesquisa, portanto, tem caráter qualitativo e exploratório, visto que se refere à interpretação e compreensão das informações apresentadas nos documentos em questão.

4.3.1 ANÁLISE DE CONTEÚDO

O uso desta metodologia científica se trata de uma ferramenta para análise de dados textuais, permite a seleção e análise de documentos que norteiam certo ambiente, seja escolar ou não, sendo possível a formulação de problemas, extração de dados e elaboração de explicações com base nos dados extraídos.

A análise de conteúdo é um segmento metodológico em constante aperfeiçoamento, aplicado a discursos ou conteúdos diversificados. Um método que oscila entre a objetividade e a subjetividade. Pois, segundo Bardin “trata-se da manipulação de mensagens (conteúdo e expressão desse conteúdo), para evidenciar os indicadores que permitam inferir sobre a outra realidade que não a da mensagem”. (BARDIN, s.d. *apud* DOMINGUINI e ORTIGARA, 2010, p.5).

As etapas de uma análise de conteúdo são: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados (a inferência e interpretação).

A primeira etapa é a fase de organização, sistematização das idéias iniciais buscando elaborar um esquema preciso do desenvolvimento do plano de análise (Bardin, 1977). E pode recorrer ou não a um ordenador. Os ordenadores selecionados foram: atende totalmente (AT) para adequação total ao indicador em questão, atende parcialmente (AP) para a citação de informações, porém não a descreve e não atende (NA).

Essa fase é constituída por três pontos: a escolha dos documentos submetidos à análise; que neste estudo foram os planos de ensino, o planejamento dos docentes e os livros didáticos, formação das hipóteses e elaboração de indicadores que permitiu a conclusão de informações relativas à escrita.

A segunda etapa é a mais longa, consiste na administração sistemática dos procedimentos estipulados na pré-análise (Bardin, 1977). Foram determinadas as categorias que os indicadores analisados pertencem, pois segundo o critério de exclusividade desta técnica não é permitido que um indicador represente duas categorias de análise. As categorias contempladas foram: linguagem, contextualização, interdisciplinaridade, experimentação e tecnologia da informação.

Na terceira etapa, apresenta as conclusões quanto às informações analisadas, se os documentos em questão se adequam ou não as categorias e indicadores previamente estabelecidos, como também cita as descobertas inesperadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises a seguir se referem aos planos de ensino, planejamentos d@s docentes e livros didáticos que norteiam as turmas de 1º, 2º e 3º anos do ensino médio do curso integrado de Controle Ambiental do IFPB – *Campus* João Pessoa.

5.1 ANÁLISES DOS PLANOS DE ENSINO

As análises apresentadas aqui se referem à adequação dos planos de ensino de química do Ensino Médio quanto às categorias selecionadas previamente: linguagem, contextualização, interdisciplinaridade, experimentação e tecnologia da informação.

Esta pesquisa tem como ordenadores: Atende totalmente (AT) utilizada para indicar se os dados apresentados se adequam totalmente ao indicador em questão de forma clara; Atende parcialmente (AP) quando se remete a citação de informações, mas não a descreve e Não atende (NA) quando o documento analisado não fornecer as informações necessárias para o indicador.

Serão apresentadas as análises dos planos de ensino referentes ao 1º ano (PE 1), 2º ano (PE 2) e 3º ano (PE 3).

O Quadro 1 apresenta os resultados dos planos de ensino quanto a categoria linguagem.

Quadro 1- Planos de ensino - Categorização: linguagem.

Indicadores	PE 1	PE 2	PE 3
Apresenta informações com clareza sobre química ambiental?	AP	NA	AP
Sugere discussão de problemas ambientais e seus impactos?	NA	NA	NA

Fonte: Própria, 2017.

O PE 1 assim como o PE 3 atendem parcialmente a clareza das informações, porém de maneiras distintas. No PE 1, a ementa cita a importância da química geral e inorgânica aplicada a evolução do desenvolvimento tecnológico com o surgimento dos recursos sintéticos e a imersão do desequilíbrio ambiental, contudo não deixa claro em seus objetivos tanto geral quanto específicos tal relação.

O PE 3 enfatiza em sua ementa que a química orgânica é considerada a química dos recursos renováveis e não renováveis, como por exemplo está presente no biodiesel, carvão

mineral, polímeros sintéticos e naturais, entre outros. Porém apresenta como seu objetivo geral, que os estudantes compreendam as propriedades físicas e químicas que influenciam no comportamento das substâncias orgânicas e reconheçam suas funções, ou seja, meramente conteudista, que se trata de um transmissor de conhecimento, não deixa evidente a relação dos conteúdos com a química ambiental.

Os PE 1 e 3, apresentam certa preocupação com a abordagem ambiental, que está presente em ambos, porém de formas diferentes. Segundo os Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio + (PCN+) é necessário um ensino de química que “aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera (...)”. (BRASIL, 2002. p. 87)

Em contrapartida, temos o PE 2 que não apresenta nenhuma informação sobre a química ambiental, apenas apresenta os conteúdos programáticos que estudantes terão que estudar no decorrer do ano letivo. Ou seja, um plano de ensino que faz jus a aulas tradicionais com uma “velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos”. (id, 2002. p. 87)

Todos os planos têm em comum a inexistência de sugestões para discutir sobre os problemas ambientais e seus impactos na sociedade, como se pode observar nos anexos 1, 2 e 3.

Em desacordo com o PCNEM que considera a discussão como mediadora na construção do conhecimento e afirma que para alcançar uma visão mais ampla, é necessário um ensino “que possibilite melhor compreensão do mundo físico e para a construção da cidadania, colocando em pauta, na sala de aula, conhecimentos socialmente relevantes, que façam sentido e possam se integrar à vida do aluno”. (BRASIL, 2000, p. 33)

O Quadro 2 apresenta os resultados quanto a categoria contextualização.

Quadro 2 - Planos de ensino - Categorização: contextualização.

Indicadores	PE 1	PE 2	PE 3
Propõe a contextualização da química com o cotidiano d@s discentes?	AT	NA	AP
Propõe contextualização entre a disciplina e o meio ambiente?	AT	NA	AT

Fonte: Própria, 2017.

Quanto às propostas de contextualização da química com o cotidiano e com o meio ambiente, os planos de ensino PE1 e PE 3 apresentam resultados distintos.

O PE 1 retrata tanto no seu objetivo geral quanto específico a necessidade d@s discentes em “compreender a química na abordagem do cotidiano, abrangendo os conceitos fundamentais”, “identificar a química na vida cotidiana” e “exercer a cidadania com consciência sobre a poluição do ar, da água e do solo” por meio de aulas expositivas dialogadas, ensino por analogia, mudança conceitual e práticas no laboratório.

O PE 3 propõe a mesma metodologia de ensino para que @s discentes possam “identificar no cotidiano as diversas utilizações de substâncias orgânicas” e denota a contextualização da química ambiental, porém diferente do PE 1, é um pouco mais breve.

Em suma, ambos os planos evidenciam metodologias que se contrapõem ao ensino tradicional. A aula expositiva dialogada e ensino por analogia, por exemplo, não se tratam de uma simples transmissão de conhecimento e uma aula centrada no professor ou professora. Suas estruturas permitem interação com @s discentes, por meio de questionamentos elaborados pelo professor ou professora, a fim de motivarem a explanação oral de suas conclusões a respeito do conteúdo estudado.

O PE 2 mais uma vez não atendeu a nenhum dos indicadores, pois não consta informações quanto a contextualização da química com o cotidiano d@s discentes, tampouco a contextualização entre a química e o tema transversal meio ambiente, como se pode observar no Anexo 2.

Segundo o PCN+, a contextualização dá significado aos conteúdos e facilita o estabelecimento de relação com outros campos de estudo, pois o processo de ensino e aprendizagem nessa perspectiva facilita o progresso das competências e habilidades, enfatizando problemáticas reais de forma crítica, estimulando as capacidades dos estudantes para interpretar e analisar informações, discutir e ter uma postura protagonista. (BRASIL, 2002)

Quanto a categoria interdisciplinaridade pode-se observar os resultados no Quadro 3.

Quadro 3 - Planos de ensino - Categorização: interdisciplinaridade.

Indicadores	PE 1	PE 2	PE 3
Propõe integração entre dois ou mais componentes curriculares para abordagem ambiental?	AP	AP	AP
Articulam questões sociais, políticas e éticas relacionadas a questões ambientais?	NA	NA	NA

Fonte: Própria, 2017.

Os planos de ensino apresentam resultados iguais, todos receberam “atende parcialmente” quanto à proposta de integração entre duas ou mais disciplinas por que citam

como metodologia de ensino um “projeto interdisciplinar”, no entanto em sua extensão não apresentam nenhum detalhe sobre como é executado, ou com quais componentes curriculares @s professores e professoras relacionam.

A interdisciplinaridade relaciona um tema com dois ou mais diferentes campos de conhecimento, para produção de uma abordagem que leva em conta a influência entre eles. Esse dado pode indicar falta de preocupação com a proposta, por exemplo.

Nenhum dos planos de ensino recomenda a articulação de questões sociais, políticas e éticas com relação a questões ambientais. Nesse quesito, os planos de ensino não demonstram nenhuma preocupação de relacionar os aspectos sociais, ambientais e políticos quanto aos conteúdos específicos, como se pode notar nos Anexos 1, 2 e 3. Em desacordo com o PCN+ ressalta que “as escolhas sobre o que ensinar devem se pautar pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico”.

No que se refere aos resultados da categoria experimentação, pode-se observar no Quadro 4.

Quadro 4 - Planos de ensino - Categorização: experimentação.

Indicadores	PE 1	PE 2	PE 3
Propõe o uso do laboratório durante as aulas?	AT	AT	AT
Sugere práticas de laboratório que permitem uma abordagem ambiental?	NA	NA	NA

Fonte: Própria, 2017.

Todos os planos de ensino apontam o uso do laboratório durante as aulas, como também consideram como parte da avaliação do processo de ensino-aprendizagem a realização de relatórios de tais atividades práticas. No entanto, não apresentam roteiros práticos para que @s docentes utilizem no decorrer das aulas.

O PCN+ destaca que

As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas. As questões propostas devem propiciar oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido. Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual. (BRASIL, 2002, p. 55)

Portanto a experimentação não deve ser de caráter demonstrativo, em que @ docente reproduz um experimento, enquanto @s discentes observam e anotam tudo o que acontece durante o processo para que consigam escrever o relatório a fim de obter nota.

Apesar do incentivo quanto ao uso de laboratório durante as aulas, nenhum dos planos de ensino sugere práticas experimentais relacionadas como ensino da química ambiental. É imprescindível a execução de atividades experimentais para que @s discentes reconheçam na experimentação os conceitos de química estudados em sala de aula, bem como a ligação dos mesmos com o meio ambiente, não apenas como comprovação da teoria, porém de maneira investigativa.

No Quadro 5 são apresentados os resultados quanto a categoria tecnologia da informação.

Quadro 5 - Planos de ensino - Categorização: tecnologia da informação.

Indicadores	PE 1	PE 2	PE 3
Sugere o uso de mídias interativas durante as aulas?	AT	AT	AT
Apresenta sugestões de mídias que possam ser utilizadas para o ensino da química ambiental?	NA	NA	NA

Fonte: Própria, 2017.

No que se refere ao uso de mídias interativas, os planos de ensino sugerem como metodologia de ensino “aulas expositivas dialogadas e ilustradas com recurso de áudio” e como recursos necessários para o decorrer das aulas a instituição dispõe de “computador e datashow”.

Contudo nenhum dos planos referencia alguma mídia que estimule a busca de conhecimentos sobre a química.

5.2 ANÁLISES DOS PLANEJAMENTOS D@S DOCENTES

No que concerne a análise dos planejamentos d@s professores e professoras, o resultado obtido foi do planejamento de uma professora que ministra aula no primeiro ano do ensino médio, pois a mesma foi a única que disponibilizou dados para esta pesquisa.

Desse modo, assim como as análises dos planos de ensino foi verificada a adequação quanto às categorias selecionadas previamente: linguagem, contextualização, interdisciplinaridade, experimentação e tecnologia da informação.

Em seguida, o Quadro 6 apresenta os resultados quanto a categoria linguagem.

Quadro 6 –Planejamento - Categorização: linguagem.

Indicadores	Planejamento 1º ano
Apresenta informações com clareza sobre química ambiental?	NA
Sugere discussão de problemas ambientais e seus impactos?	NA

Fonte: Própria, 2017.

O planejamento não atendeu a nenhum dos indicadores em questão, pois o mesmo não apresenta nenhuma informação clara sobre a química ambiental, tampouco sugere a discussão de problemas ambientais e seus impactos.

O planejamento na categoria linguagem não apresenta preocupação em relacionar os conteúdos específicos do componente curricular química com o meio ambiente. Explicitando uma ausência de pensamento crítico a respeito do tema, para Faria e Silva (2009, p. 18) “a discussão sobre os critérios para seleção e organização da sequência de atividades é de grande importância, pois não é uma atividade que viabilizará a aprendizagem, mas sua articulação entre objetivos e conteúdos propostos”. Logo se estas propostas não estão presentes em seu planejamento, não fazem parte dos seus objetivos.

Ao analisar os conteúdos que serão lecionados é necessário que o professor ou a professora responda as perguntas a respeito de “o por que ensinar” e “o que ensinar” e que devem estar relacionadas ao contexto em que @s discente vivem. (id, 2009)

O Quadro 7 que apresenta resultados da categoria contextualização

Quadro 7 –Planejamento - Categorização: contextualização.

Indicadores	Planejamento 1º ano
Propõe a contextualização da química com o cotidiano dos discentes?	NA
Propõe contextualização entre a disciplina e o meio ambiente?	NA

Fonte: Própria, 2017.

O planejamento não atendeu a nenhum dos indicadores em questão, visto que não apresenta nenhuma proposta sobre a contextualização da química com o cotidiano d@s discentes, como também entre a química e o meio ambiente. O PCNEM (2000) propõe uma reorganização curricular em todas as áreas de conhecimento, com o objetivo de simplificar o desenvolvimento dos conteúdos, de forma interdisciplinar e contextualizada.

Para Faria e Silva (2006), os professores e professoras do ensino médio lidam com desafios durante a elaboração do seu planejamento, tendo que escolher entre um ensino contextualizado e crítico ou a prática tradicional com um ensino conteudista.

Nos casos citados, o papel do professor ou da professora são bem distintos. No primeiro caso, o docente é tratado como interventor no processo de aprendizagem que promova aos discentes um reconhecimento na realidade em que estão inseridos, atendendo assim as competências e habilidades designadas pelos documentos oficiais e atuais das leis brasileiras. O segundo caso é a opção mais cômoda, apenas transmite conhecimento e enxerga os discentes como “tabulas rasas” que necessitam cada vez mais de conceitos, fórmulas, entre outros e não propicia um avanço nas discussões que os temas podem abordar.

O Quadro 8 aponta os resultados com relação a categoria interdisciplinaridade.

Quadro 8 –Planejamento - Categorização: interdisciplinaridade.

Indicadores	Planejamento 1º ano
Propõe integração entre dois ou mais componentes curriculares para abordagem ambiental?	NA
Articulam questões sociais, políticas e éticas relacionadas a questões ambientais?	NA

Fonte: Própria, 2017.

A interdisciplinaridade também não está presente no planejamento, visto que nenhum dos indicadores atendeu a categoria. O desenvolvimento de projetos ou propostas interdisciplinares articula formas de ação pedagógica que propiciem as competências estimadas, particularmente as que estão relacionadas à contextualização sócio-cultural.

De acordo com o PCN+ (BRASIL, 2002, p.) esse desenvolvimento seria:

selecionar um tema de relevância científica, tecnológica, social ou cultural associado ao conhecimento químico, programar suas diferentes etapas, dividir tarefas e responsabilidades no grupo, buscar e trocar informações prévias, desenvolver as ações previstas, avaliá-las e relatá-las, usando diferentes meios e instrumentos de comunicação, interagir com outras comunidades.

Os dados obtidos evidenciam que o planejamento em questão está em pleno desacordo com o documento orientador. Visto que não apresenta integração entre a química e outro componente curricular ou articula questões éticas e políticas relacionadas ao meio ambiente.

O Quadro 9 denota os resultados da categoria experimentação.

Quadro 9 –Planejamento - Categorização: experimentação.

Indicadores	Planejamento 1º ano
Propõe o uso do laboratório durante as aulas?	AT
Sugere práticas de laboratório que permitem uma abordagem ambiental?	NA

Fonte: Própria, 2017.

O planejamento em questão apresenta um resultado diferente das demais categorias de análise, quanto ao indicador uso de laboratório durante as aulas. Faz referência ao uso do mesmo durante as aulas, para que @s discentes sejam apresentad@s aos materiais e vidrarias presentes no laboratório, equipamentos de proteção individual, normas de segurança e símbolos de alerta. Como também denota atividade prática na própria sala de aula.

Quanto a isso, os PCN + (BRASIL, 2002), relatam que as práticas experimentais podem ser executadas de diferentes modos, seja nas dependências de um laboratório ou em sala de aula. Esta escolha cabe ao professor ou a professora, pois depende dos objetivos específicos da sua experimentação e dos recursos disponíveis para execução.

No entanto, independente de qual seja atividade experimental elaborada, a mesma deve possibilitar “o exercício da observação, da formulação de indagações e estratégias para respondê-las, como a seleção de materiais, instrumentos e procedimentos adequados, da escolha do espaço físico e das condições de trabalho seguras, da análise e sistematização de dados”. (id, 2002, p. 108)

O planejamento não atende ao indicador que se refere às sugestões de práticas de laboratórios voltadas para a temática ambiental. Atividades com esse propósito propiciam aos estudantes a percepção de como a química está presente no meio ambiente e como influencia diretamente no desenvolvimento da sociedade e sua qualidade de vida.

O Quadro 10 apresenta os resultados quanto à categoria tecnologia da informação.

Quadro 10 –Planejamento - Categorização: tecnologia da informação.

Indicadores	Planejamento 1º ano
Sugere o uso de mídias interativas durante as aulas?	NA
Apresenta sugestões de mídias que possam ser utilizadas para o ensino da química ambiental?	NA

Fonte: Própria, 2017.

Mais uma vez o planejamento não atendeu a categoria em questão, sequer menciona o uso de mídias interativas ou o uso de computador ou qualquer outro recurso tecnológico. O uso de computador, *tablets*, *smartphones*, entre outros, favorecem a constituição de diferentes saberes, motivam e instigam o debate sobre temáticas do mundo contemporâneo.

Em concernência, o PCN + explicita que

A busca e a articulação de informações são facilitadas pelos dados disponíveis na rede mundial de computadores. É claro que a confiabilidade das fontes de informações deve ser objeto de atenção do professor. Há também, hoje em dia, um conjunto de programas para o ensino de Química disponível (no mercado e na rede), cuja aplicação aos alunos deve ser

avaliada pelo professor, levando em consideração a qualidade do programa, das informações fornecidas, o enfoque pedagógico, a adequação ao desenvolvimento cognitivo do aluno e a linguagem. (BRASIL, 2002, p. 109)

Fazendo uma análise da relação entre o plano de ensino do primeiro ano do ensino médio (Anexo 1) e o planejamento, pode-se observar muitas divergências.

Na categoria linguagem o plano de ensino e o planejamento não sugerem discussão sobre problemas ambientais. No entanto, o PE apresenta informações claras sobre a química ambiental e sua importância quanto aos conteúdos específicos que devem ser estudados no decorrer do ano letivo, porém no planejamento da professora tais informações estão ausentes, constando apenas os conteúdos que serão ministrados.

No tocante à categoria contextualização, o PE indica a contextualização do componente curricular química com o cotidiano d@s discentes, como também com o meio ambiente. Entretanto, não consta no planejamento nenhuma atividade relacionada à categoria.

No que concerne à interdisciplinaridade, os planos de ensino vislumbram a integração da química junto a outros componentes curriculares, no entanto o planejamento analisado não apresenta essa integração. O que ambos os documentos têm em comum é ausência de articulação de questões sociais, políticas e éticas relacionadas às questões ambientais.

Tanto os planos de ensino quanto no planejamento da professora, com relação à experimentação, há proposição do uso do laboratório durante as aulas, bem como não sugerem práticas experimentais voltadas para o meio ambiente.

Acerca da categoria tecnologia da informação, o PE propõe o uso mídias interativas durante as aulas, mas não apresenta sugestões de mídias para o ensino da química ambiental. Não obstante, o planejamento não faz nenhuma menção a respeito da categoria.

Diante de tais divergências, são cabíveis tais questionamentos:

- Qual motivo dessas divergências?;
- Será o plano de ensino um mero documento para fins burocráticos?;
- Os recursos didáticos e metodológicos disponibilizados pela instituição estão sendo devidamente aproveitados?.

Em suma, o planejamento se delimita em conteúdo programático, resolução de exercícios e provas. Não apresenta ou sugere nenhuma ligação com o tema transversal meio ambiente.

O planejamento, neste caso, se trata de uma planificação dos conteúdos e atividades em sala. Para Menegolla e Sant'Anna (2008, p. 24), “é necessário planejar o processo educativo para que o homem não se limite, mas se liberte, numa perspectiva dinâmica de ser

para a vida”. Ele é ferramenta básica para prática docente e deve favorecer a construção de atores sociais conscientes de suas ações e envolvidos de forma benéfica com o meio em que vivem, visto que a educação está entrelaçada com estipular direções, planejar caminhos, objetivos e fins.

5.3 – ANÁLISES DOS LIVROS DIDÁTICOS

As análises foram realizadas dos livros de química da Coleção Ser Protagonista, cuja obra foi uma das selecionadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) para os anos de 2015, 2016 e 2017, e adotada para auxiliar os professores e professoras que lecionam no ensino médio integrado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado da Paraíba.

Os três volumes da coleção de livros didáticos que foram avaliados apresentam muitas similaridades, obedecem a uma ordem sistemática na organização de tópicos.

Os capítulos se dividem em:

- Conteúdos específicos;
- Atividades;
- Atividade experimental;
- Questões globais;
- Ciência, tecnologia e sociedade;
- Vestibular e Enem.

Acerca das características quantitativas dos livros didáticos, o LD1 é composto por 320 páginas, dividido em 10 unidades e dentro destas, 17 capítulos. Em seguida a Tabela 1 apresenta os capítulos presentes neste LD.

Tabela 1 – Conteúdos abordados nos capítulos do LD1

Capítulos	Conteúdos
1	Química: objeto de estudo e aplicações
2	Unidades de medida
3	Matéria e energia
4	Sistemas, substâncias puras e misturas
5	Propriedades e transformações da matéria

6	Modelos atômicos e características dos átomos
7	A organização dos elementos
8	Propriedades dos grupos da Tabela periódica
9	Ligações químicas, características das substâncias iônicas, moleculares e metálicas e geometria molecular
10	Estrutura molecular e propriedades dos materiais: forças intermoleculares
11	Balaceamento de equações e tipos de reações químicas
12	Ácidos e Bases
13	Sais e Óxidos
14	Relação entre massas de átomos e moléculas
15	Mol: quantidade de matéria
16	Os gases e suas transformações
17	Relações estequiométricas nas transformações químicas

O LD2 é composto por 304 páginas, divididas em 8 unidades e dentro destas, 18 capítulos. Em seguida a Tabela 2 apresenta os capítulos presentes neste LD.

Tabela 2 – Conteúdos abordados nos capítulos do LD2

Capítulos	Conteúdos
1	Dispersões: colóides, suspensões e soluções
2	Concentração e diluição
3	Propriedades coligativas das soluções
4	A energia e as transformações da matéria
5	A rapidez das reações químicas
6	Fatores que afetam a rapidez das transformações químicas
7	Reações reversíveis e o estado de equilíbrio
8	Fatores que afetam o estado de equilíbrio
9	O produto iônico da água e o pH de soluções aquosas
10	A força dos ácidos e das bases
11	Hidrólise de sais
12	Equilíbrio em sistemas heterogêneos
13	Número de oxidação e balanceamento de reações
14	Pilhas ou células eletroquímicas

15	Corrosão de metais
16	A eletrólise e suas aplicações
17	Aspectos quantitativos da eletrólise
18	A radioatividade e as reações nucleares

O LD3 é composto por 280 páginas, divididas em 4 unidades e dentro destas, 13 capítulos. Em seguida a Tabela 3 denota os capítulos presentes neste LD.

Tabela 3 – Conteúdos abordados nos capítulos do LD3

Capítulos	Conteúdos
1	Carbono e cadeias carbônicas
2	Isomeria: compostos diferentes, mesma composição
3	Hidrocarbonetos
4	Funções Oxigenadas
5	Funções Nitrogenadas
6	Funções halogenadas e sulfuradas e compostos organometálicos
7	Compostos com mais de um grupo funcional
8	Funções orgânicas e isomeria óptica
9	Reações envolvendo hidrocarbonetos
10	Reações envolvendo funções oxigenadas
11	Reações envolvendo funções nitrogenadas, halogenadas e sulfuradas e compostos organometálicos
12	Polímeros naturais e sintéticos
13	O ser humano e o meio ambiente

Os conteúdos abordados e as atividades sugeridas procuram promover o desenvolvimento das competências destacadas pelo PCN+ como “leitura e interpretação de códigos, nomenclaturas e textos próprios da química e da ciência”, a investigação e compreensão de “conceitos, leis, modelos e procedimentos científicos” e a contextualização com “diferentes setores da sociedade, suas relações com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época e com a tecnologia e cultura contemporânea”.

A seguir, no Quadro 11 os resultados quanto à categoria linguagem.

Quadro 11 – Análise dos livros Ser Protagonista - Categorização: linguagem.

Indicadores	LD1	LD2	LD3
Apresenta informações com clareza sobre química ambiental?	AP	NA	AP
Sugere discussão de problemas ambientais e seus impactos?	AT	AP	AT

Fonte: Própria, 2017.

Os LD1 e LD3 se destacaram ao apresentar em cada abertura de unidade, um tópico chamado “Questões de Reflexão” com três perguntas que relacionam a química ambiental e o conteúdo específico a ser estudado na unidade, como também sugere discussão sobre problemas ambientais e seus impactos.

O LD1 introduz o estudo da química usando uma fotografia da Terra capturada pelos tripulantes da missão Apollo 17 enquanto dirigiam-se a lua em 1972 e sugere questões para refletir a respeito da importância das ciências, em especial da química para a produção de tal fotografia. Como também busca a discussão sobre o fato da química ser associada a quesitos maléficos, como a poluição, produtos tóxicos, entre outros e pouco lembrada sobre sua contribuição e bem-estar da sociedade.

No caso do LD3 (p. 49), por exemplo, as perguntas “Onde o petróleo pode ser encontrado e como ele é obtido?”, “Costuma-se dizer que ‘o petróleo é um recurso natural não renovável’. O que isso significa?” e “Em sua opinião, quais seriam as principais consequências do esgotamento do petróleo na sociedade contemporânea?” são sugeridas para o início do estudo sobre as características e nomenclatura das funções orgânicas.

Ambos os livros citados anteriormente, se adequaram totalmente ao indicador “Sugere discussão de problemas ambientais e seus impactos?”, no entanto atenderam parcialmente ao indicador “Apresenta informações com clareza sobre química ambiental?”, pois no decorrer dos seus capítulos a química ambiental fica subentendida em seus textos, o tópico “Saiba Mais” vislumbra temáticas ambientais e relaciona a química com o cotidiano.

Como por exemplo, no LD1 (p.15) denota a importância da “química verde” para o meio em que vivemos, visto que os avanços nessa área buscam cada vez mais viabilizar o desenvolvimento de processos que reduzem ou eliminam a geração de resíduos tóxicos, com baixo consumo energético e maior reaproveitamento de materiais. Contudo no decorrer dos conteúdos específicos a associação clara com a química ambiental é pouco realizada, geralmente surge de forma exemplificada.

Em contrapartida, o LD2 não aborda em seus textos a química ambiental de forma clara e em apenas 6 capítulos relaciona de maneira simples. Os tópicos “Saiba Mais” e “Para pensar”, neste livro didático funcionam como textos complementares e em sua maioria apresenta um conhecimento mais técnico, como podemos notar nas Figuras 1 e 2.

Figura 1 – Exemplo do informativo (Saiba Mais)

Saiba mais

°INPM versus °GL

O grau INPM (Instituto Nacional de Pesos e Medidas) é a porcentagem em massa de uma das substâncias presentes numa mistura. Uma amostra de álcool com 92,8 °INPM é formada por 92,8% em massa de álcool e 7,2% em massa de água.

Já o grau GL, ou grau Gay-Lussac, é a porcentagem em volume de um dos componentes da mistura. Uma amostra de álcool com 96 °GL tem 96% em volume de álcool e 4% em volume de água.

Fonte: ANTUNES, 2013.

Figura 2 - Exemplo do informativo (Para Pensar)

Para pensar

A alíquota retirada de uma solução tem concentração diferente da solução original?

Quando retiramos uma alíquota (uma parte) de uma solução, a concentração da alíquota não difere da concentração da solução original. Se prepararmos uma solução em um recipiente e depois a dividirmos em recipientes menores, a concentração dessa solução não se alterará. Se seu volume for menor, a quantidade de soluto também será menor, proporcionalmente. Assim, a relação entre essas quantidades é a mesma.



Divisão de solução.

Fonte: ANTUNES, 2013.

Quanto à sugestão de discussões de problemas ambientais e seus impactos, o livro didático em questão apresenta poucos textos informativos, diferente dos LD1 e LD3.

As “Questões de Reflexões” objetivam que @s discentes exponham seus conhecimentos científicos. Como exposto na página 115 do LD2, “Considerando o equilíbrio das cavernas calcárias, o que ocorre com os depósitos de $\text{CaCO}_{3(s)}$ à medida que aumenta a concentração de $\text{CO}_{2(g)}$?”. Enquanto questões que abordam a química ambiental de forma clara, como “Além de utilizar energia em suas funções vitais, o ser humano necessita desse recurso para desenvolver várias atividades essenciais à sua sobrevivência. Cite algumas situações do dia a dia que necessitam de energia”, são citadas poucas vezes.

Ainda na categoria linguagem, os três livros didáticos possuem um elemento positivo, todos são ricos em imagens. O que incrementa a aprendizagem d@s discentes, estimulando a

imaginação e propicia uma análise mais crítica e reflexiva. Desde que exista conexão entre o conteúdo discutido e a imagem, como por exemplo, no funcionamento de uma pilha.

Em consonância com o Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio, é preciso que “o texto e as ilustrações estejam dispostos de forma organizada, dentro de uma unidade visual; que o projeto gráfico esteja integrado ao conteúdo e não seja meramente ilustrativo” (BRASIL, 2007. p. 16).

A respeito da importância da mensagem visual para o ensino de química, Santos (2006) afirma que diversas vezes a compreensão do real e abstrato é por meio das imagens e esquemas que constituem o livro didático, visto que a química estuda universos de diversos níveis.

Em seguida, no Quadro 12, os resultados obtidos quanto à categoria contextualização.

Quadro 12 - Análise dos livros Ser Protagonista - Categorização: contextualização.

Indicadores	LD1	LD2	LD3
Propõe a contextualização da química com o cotidiano dos discentes?	AT	AT	AT
Propõe contextualização entre a disciplina e o meio ambiente?	AP	AP	AP

Fonte: Própria, 2017.

Os livros apresentaram resultados semelhantes, atenderam totalmente ao indicador “Propõe a contextualização da química com o cotidiano dos discentes?”. Em todos os capítulos são citados exemplos da presença da química no dia a dia dos discentes, tanto no decorrer dos conteúdos científicos quanto nas caixas de textos que compõem os livros didáticos.

No LD1 (p. 84) inicia o capítulo sobre os modelos atômicos e características dos átomos relacionando com uma radiografia de tórax, versando sobre como a concepção científica do modelo atômico influenciou na forma segura que os profissionais de saúde têm em determinar a extensão de uma fratura por meio do uso de equipamentos de raios x, como também ressalta qual a relação deste conteúdo com radioatividade, fluorescência e fosforescência. No LD2 (p. 42) ao dissertar sobre as propriedades coligativas das soluções, relaciona com o cozimento de alimentos, trazendo uma situação-problema e explicando a influência de tais propriedades.

Enquanto no LD3 (p. 104) inicia seu capítulo comentando sobre plantações de feijões e a bactéria *Rhizobium* presentes em raízes de determinadas plantas leguminosas e que são capazes de converter nitrogênio em compostos nitrogenados (tema do capítulo), logo em

seguida ao apresentar informações sobre as aminas faz associação ao aroma forte do peixe que sentimos ao passar por alguma peixaria. Dado muito importante visto que a contextualização do ensino de química deve contribuir para cidadania, incentivando o interesse dos discentes para realidade social e política que vivem. Quanto à importância do ensino de química para formação de cidadãos, Santos e Schnetzler (1997) ressaltam a necessidade do conhecimento sobre como utilizar as substâncias químicas no cotidiano, o posicionamento crítico com relação aos efeitos ambientais das mesmas e as decisões referentes aos investimentos nessa área para solucionar problemas sociais.

No que tange ao indicador “Propõe contextualização entre a disciplina e o meio ambiente?” os livros didáticos atenderam parcialmente, pois não apresentam uma abordagem ambiental aprofundada em seus capítulos. Dispõem de diversos exemplos relacionando a química com o cotidiano, porém limitados em textos informativos e imagens. Há uma ausência de dissertação sobre como relacionar a questão ambiental com conhecimento específico.

No LD 2 (p. 117) a respeito das reações reversíveis, possui uma representação da presença do carbonato de cálcio nas cavernas com o fim de explicar que a reação de dissolução do carbonato é exatamente o inverso quando os íons carbonato e cálcio reagem e voltam a se precipitar formando o carbonato de cálcio. O exemplo em questão se detém apenas a demonstrar como funciona uma reação reversível, não busca uma forma de contextualização com a química ambiental, ou seja, não estabelece uma ponte entre teoria e prática.

A abordagem segundo os preceitos da alfabetização científica sugere uma aprendizagem de caráter investigativo e estimulando a possibilidade de relacionamento entre o meio ambiente e a formação dos conceitos de química. Como, por exemplo, relacionando o ensino de química com a formação das cavernas e chuva ácida. Por meio de questionamentos como:

1. Do que as cavernas são formadas?;
2. Existe alguma explicação química para este fenômeno natural da formação?;
3. Qual a relação da formação das cavernas com a chuva ácida?.

Estipulando perguntas que estimulariam os estudantes a refletirem e buscarem explicações dentro da experiência escolar e pessoal que possuem e dentro de tais questionamentos, o livro

didático poderia inserir os conteúdos específicos do componente curricular relacionando com o meio ambiente. Que dentro deste exemplo seria:

- Explicar que as cavernas normalmente se formam em áreas rochosas e que muitas destas rochas são constituídas de carbonato de cálcio (CaCO_3);
- Explicar que a água da chuva é naturalmente ácida, devido à presença de gás carbônico, que é um óxido presente na atmosfera e que em contato com a água forma o ácido carbônico (H_2CO_3);
- Esboçar o equilíbrio das reações citadas;
- Explorar de forma mais aprofundada a representação presente no livro;
- Questionar se há alguma forma de interferência antrópica nessas reações e o que poderia gerar algum desequilíbrio ambiental.

De acordo com os PCN + (BRASIL, 2002), sobre o ensino de química e sua contribuição para cidadania, é necessário permitir a ampliação de conhecimentos e valores para que possam contribuir como instrumentos de mudança de atitudes discentes para com o mundo. E a contextualização do aprendizado tem um papel primordial nesse quesito visto à possibilidade de relacionar exemplos gerais ou até mesmo regionais com os conteúdos de química.

A seguir, no Quadro 13 os resultados quanto à categoria interdisciplinaridade.

Quadro 13 - Análise dos livros Ser Protagonista - Categorização: interdisciplinaridade.

Indicadores	LD1	LD2	LD3
Propõe integração entre dois ou mais componentes curriculares para abordagem ambiental?	AT	AT	AT
Articulam questões sociais, políticas e éticas relacionadas a questões ambientais?	AT	AT	AT

Fonte: Própria, 2017.

Os livros atenderam totalmente aos indicadores em questão, pois no decorrer dos seus capítulos apresentam questões para análise e discussão com uma abordagem voltada para Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, textos complementares que unem a química a outros componentes curriculares, como também sugerem temas que estão ligados a diferentes disciplinas e sua articulação se dá por meio da elaboração de atividades coordenadas para construção de um projeto.

A interdisciplinaridade, a partir de um tema gerador, pode ser trabalhada no âmbito escolar seja na forma de projeto de investigação, plano de intervenção e/ou experimento. É

importante ressaltar que a interdisciplinaridade sugere um eixo integrador de disciplinas a partir da “compreensão das múltiplas causas ou fatores que intervêm sobre a realidade e trabalha todas as linguagens necessárias para a constituição de conhecimentos, comunicação e negociação de significados e registro sistemático de resultados”. (BRASIL, 2000a. p.76)

Os livros didáticos analisados apresentam duas sugestões de projetos interdisciplinares com temas variados e relevantes para serem executados na escola.

Dentro de cada projeto contém sete passos muito bem descritos para que @s discentes e @s docentes possam seguir, que são: o que irão fazer, desenvolvimento de conteúdo, pesquisa, tratamento de informações, organização das ações, do evento e avaliação do trabalho.

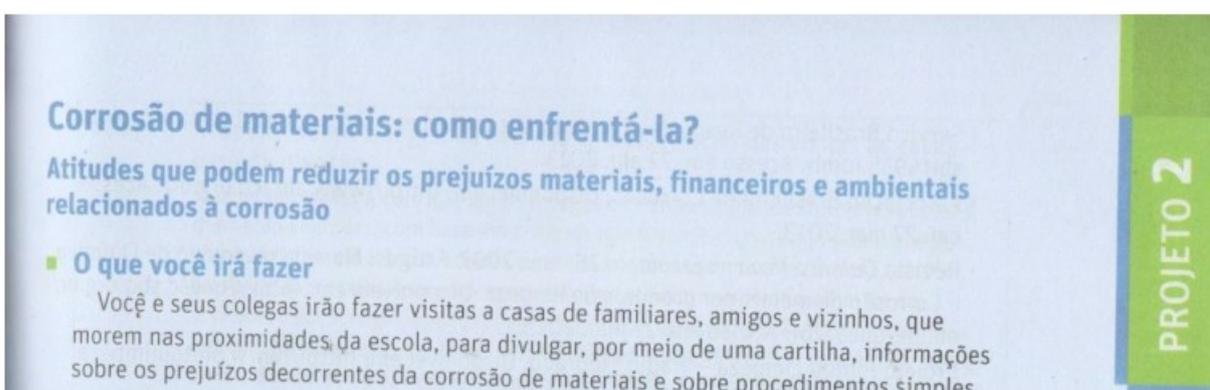
Nas Figuras 3 e 4, pode-se observar os temas sugeridos para os projetos do LD1.

Figura 3 – LD1 – Projeto “Produtos químicos domésticos”



Fonte: ANTUNES, 2013.

Figura 4 – LD1 – Projeto “Corrosão de materiais: como enfrentá-la?”



Fonte: ANTUNES, 2013.

A seguir, nas Figuras 5 e 6, os projetos sugeridos pelo LD2.

Figura 5 – LD2 – Projeto “Águas naturais: soluções aquosas para a vida

PROJETO 1

Águas naturais: soluções aquosas para a vida

- **O que você irá fazer**

Você e seus colegas organizarão na escola a “Semana da água”, cujo objetivo é esclarecer pessoas de sua comunidade sobre o uso consciente da água. Esse evento contará com sessões de abertura e de encerramento, exposição de painéis e campanha. Para organizá-lo, você deve integrar uma das equipes para cumprir as seguintes etapas.

 1. Escolha e organização do espaço para a exposição e para as duas sessões.
 2. Preparação do cartaz para a divulgação do evento.

Fonte: ANTUNES, 2013.

Figura 6 – LD2 – Projeto “Equipando o laboratório da escola”

Equipando o laboratório da escola

Obtenção de materiais e reagentes para experimentos de Química

- **O que você vai fazer**

Você e seus colegas vão realizar um trabalho experimental que terá como objetivo produzir e testar materiais e reagentes que possam ser utilizados no laboratório da escola para experimentos de Química. Esses materiais e reagentes deverão ser obtidos a partir de “matérias-primas” de baixo custo, por meio de procedimentos que não ofereçam riscos e sempre utilizando óculos de segurança, luvas e avental, seguindo atentamente todas as

PROJETO 2

Fonte: ANTUNES, 2013.

Adiante, nas Figuras 7 e 8, os projetos propostos pelo LD3.

Figura 7 – LD3 – Projeto “Combustão sob controle”

PROJETO 1

Combustão sob controle

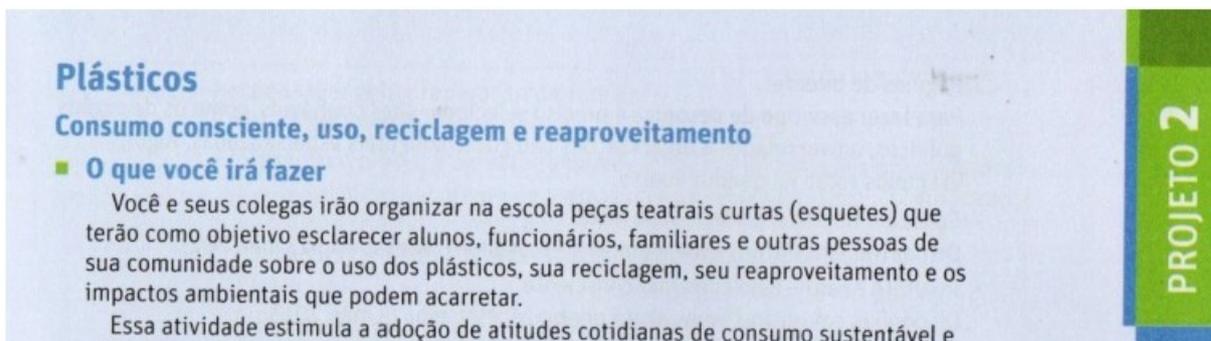
Materiais combustíveis: características, armazenagem e utilização

- **O que você irá fazer**

Você e seus colegas realizarão pesquisas visando à produção de um guia sobre combustíveis e sua combustão. O objetivo deste trabalho é fornecer à comunidade informações sobre as características dos combustíveis e assim prevenir acidentes, intoxicações e incêndios. Um exemplar desse guia deverá ser doado à biblioteca da escola. Para organizar o trabalho...

Fonte: ANTUNES, 2013.

Figura 8 – LD3 – Projeto “Plásticos”



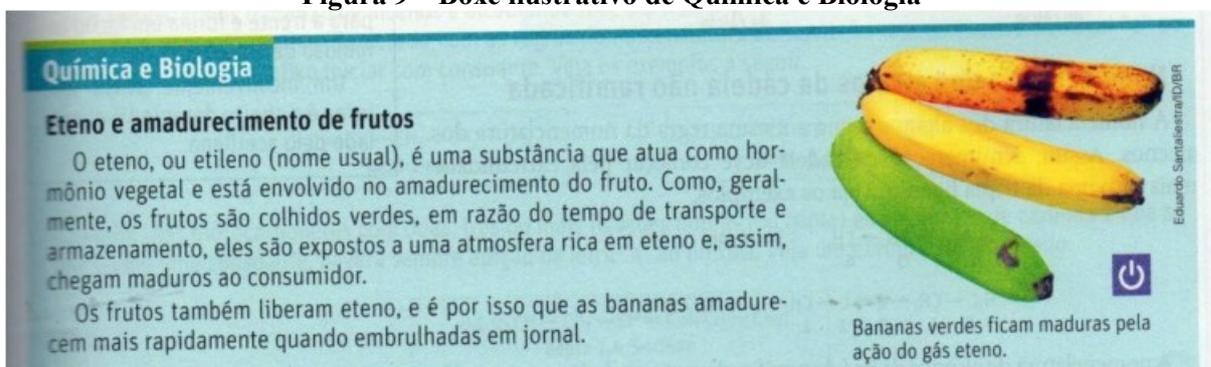
Fonte: ANTUNES, 2013.

No decorrer de cada projeto são estipuladas atividades que propõem uma divisão d@s discentes em grupos, sugerem livros e mídias interativas como fontes de pesquisa visando contribuir para o ensino-aprendizagem d@s discentes, como também apresentam sugestões de como executar o evento (que pode ser tanto na sala de aula, ou em uma gincana que mobilizaria toda a comunidade escolar) e por fim denotam como @s discentes podem avaliar todo o processo, os resultados obtidos e sugerem pautas de discussão.

No decorrer dos conteúdos, os livros didáticos apresentam boxes ilustrativos com textos complementares com fatos que relacionam a química com outros componentes curriculares.

Em sua maioria os boxes ilustrativos relacionam a química com biologia e física, como se pode observar na Figura 9, retirada do LD3 (p.53). No entanto também se encontra com geografia, matemática e português.

Figura 9 – Boxe ilustrativo de Química e Biologia



Fonte: ANTUNES, 2013.

Ao final de cada capítulo, os livros didáticos apresentam uma sessão Ciência, tecnologia e sociedade – CTS, com os mais diversos temas e questionamentos que buscam

análise e discussão d@s discentes. Esta sessão integra aspectos econômicos, éticos, sociais, políticos e ambientais ao ensino de ciências. O LD1 possui um total de 17 textos com o enfoque CTS, o LD2 dispõe 18 e o LD3 de 13.

Sobre a abordagem CTS, Bazzo (2015) enfatiza que executá-la com êxito significa distender um entendimento de caráter geral e interdisciplinar com exemplos específicos, preservando as peculiaridades de cada ciência sobre os valores que possuem e como a população pode sustentar e como evoluem com o decorrer do tempo.

O LD1 (p. 105) na sua sessão CTS apresenta o texto Radioatividade e a medicina, disserta sobre os benefícios da radioatividade para a humanidade, sua evolução na história, faz um breve relato de como se dá a aplicação medicinal dos radioisótopos e por fim sugere as questões a seguir para análise e discussão:

- Que características uma radioisótopo deve apresentar para ser utilizado em diagnósticos? As mesmas características são necessárias para um radioisótopo utilizado no tratamento de câncer?;
- Como o modelo de desenvolvimento atômicos contribuiu para o desenvolvimento da sociedade?;
- No texto, explica-se como a radioatividade foi usada para beneficiar o ser humano. De quais outros usos da radioatividade você já ouviu falar? Analise se esses usos beneficiam ou prejudicam o ser humano.

Questões com o objetivo de mostrar aos discentes como os conhecimentos específicos de diversos campos de estudos estão presentes no cotidiano, apresentar uma familiaridade entre conhecimentos científicos e tecnológicos no âmbito social e ético.

A respeito da abordagem CTS e o ensino-aprendizagem, Candéo (2013, p. 40) afirma que:

os alunos conseguem ter uma imagem menos distorcida da ciência, podendo perceber como a ciência está envolvida com a tecnologia e com a sociedade e isso faz com que tenham um melhor aprendizado nas disciplinas científicas, pois seu interesse vai estar sempre sendo estimulado e os alunos poderão, posteriormente, utilizar estas reflexões nos seus ambientes de trabalho, podendo tomar decisões mais conscientes.

A abordagem CTS se trata de uma proposta importante para romper a rigidez em excesso que existe em diversas comunidades profissionais que se voltam aos seus costumes culturais, limitando a possibilidade de renovação embasada no relacionamento das mais diversas nuances do conhecimento (Bazzo, 2015).

Nesse sentido, Magalhães (2006) afirma que ao analisar e discutir os problemas atuais de âmbito social, ético e político, a partir do enfoque da Ciência e da Tecnologia, cria oportunidades para @s discentes refletirem e formularem opiniões, explanarem soluções e tomarem decisões sobre acontecimentos.

Adiante, no Quadro 14, os resultados obtidos quanto à categoria experimentação.

Quadro 14 - Análise dos livros Ser Protagonista - Categorização: experimentação.

Indicadores	LD1	LD2	LD3
Propõe o uso do laboratório durante as aulas?	AT	AT	AT
Sugere práticas de laboratório que permitem uma abordagem ambiental?	NA	NA	NA

Fonte: Própria, 2017.

Os indicadores obtiveram resultados iguais. Atendendo totalmente quanto à sugestão do uso do laboratório durante as aulas, no entanto não atendem quanto à sugestão de práticas que possuam uma abordagem ambiental.

Os LDs apresentam roteiros de atividades experimentais investigativas e/ou construção de um modelo que esteja ligada ao tema do capítulo.

O LD1 possui um total de 17 atividades experimentais, o LD2 dispõe 18 e o LD3 de 13. Tais atividades possuem em sua descrição: objetivos, qual material que deverá ser utilizado, o procedimento e questões para análise e discussão.

Um dos pressupostos estipulado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000a, p.75) para organização curricular do ensino médio é “estimular todos os procedimentos e atividades que permitam ao aluno reconstruir ou ‘reinventar’ o conhecimento didaticamente transposto para a sala de aula, entre eles a experimentação [...]”.

Visto que a experimentação no ensino de química permite que @s discentes estabeleçam uma ligação entre teoria e prática, se contrapondo as aulas tradicionais expositivas que consistem apenas em transmissão de conhecimento por parte d@s docentes, que ainda são comuns nas escolas brasileiras.

Os estudantes são submetidos a uma transmissão de informações, memorizando fórmulas e conceitos sem compreender a natureza da ciência e sua aplicabilidade. “Embora às vezes ‘maquiada’ com uma aparência de modernidade, a essência permanece a mesma, priorizando-se as informações desligadas da realidade vivida pelos alunos e pelos professores” (BRASIL, 2000b. P. 30). Portanto, a experimentação se trata de um recurso

pedagógico muito importante para auxiliar @s discentes na construção de conhecimentos específicos, ou seja, uma ferramenta de ensino que estimula e enriquece a experiência escolar.

Os LDs não atenderam ao indicador “Sugere práticas de laboratório que permitem uma abordagem ambiental?”, pois dentre as 48 atividades experimentais apresentadas nenhuma possui caráter ambiental. As atividades apresentadas têm como foco a comprovação dos conceitos estudados no decorrer do capítulo, ou seja, são atividades experimentais demonstrativas.

Um aspecto levantado por Santos (2006, p. 134) que ao analisar os critérios para avaliação dos livros didáticos de química para o ensino médio, ressalta que a maioria dos livros didáticos presentes no mercado editorial “os experimentos apresentam-se no final das unidades, como atividades que irão ‘comprovar’ a teoria descrita durante o capítulo ou unidade”.

A experimentação demonstrativa consiste n@ docente executando um experimento, questionando @s discentes e explicando com base nos temas estudados a fim de possibilitar a compreensão d@s discentes enquanto observam o processo e seus resultados. “Essas atividades são em geral utilizadas para ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados em aula, tornando-os mais perceptíveis aos alunos e, dessa forma, contribuindo para seu aprendizado”. (ARAÚJO e ABIB s.d. *apud* OLIVEIRA, 2010)

Oliveira (2010) argumenta que embora a experimentação demonstrativa limite-se ao que almeja estudar em aula, não contribuindo para discussões entre @s discentes, é de suma importância que @ docente ao fazer uso desse recurso de ensino, crie oportunidades para que @s discentes reflitam durante sua observação, formulando hipóteses e discutindo criticamente os conteúdos abordados.

Por conseguinte, no Quadro 15, os resultados obtidos quanto à categoria tecnologia da informação.

Quadro 15 - Análise dos livros Ser Protagonista - Categorização: tecnologia da informação.

Indicadores	LD1	LD2	LD3
Sugere o uso de mídias interativas durante as aulas?	NA	NA	NA
Apresenta sugestões de mídias que possam ser utilizadas para o ensino da química ambiental?	AP	AP	AP

Fonte: Própria, 2017.

Os livros didáticos não atenderam ao indicador quanto ao uso de mídias interativas durante as aulas, visto que sugere o uso de mídias como atividade complementar para ser realizada em casa ou como suplemento para discussão e análise de alguma pesquisa.

As mídias interativas como, por exemplo, simulações e/ou animações podem ter um papel interessante no sentido de estimular debates a respeito do conteúdo estudado. Servindo como reforço ou no caso do ambiente escolar não possuir laboratório, @s discentes podem fazer uso das mídias interativas para saber como é realizado certo experimento, por meio de um vídeo, por exemplo.

É importante também que @s estudantes obtenham uma dimensão lúdica da aprendizagem, o uso das mídias interativas podem possibilitar aprendizagem sobre conhecimentos científicos em âmbito social, cultural e econômico por meio de equipamentos que fazem parte do cotidiano d@s discentes, como por exemplo, *notebooks*, computadores, *tablets*, *smartphones*, entre outros.

O indicador que se refere à sugestão de mídias para auxiliar no ensino de química ambiental atende parcialmente, pois em algumas sugestões que aparecem todo fim de capítulo, diversos sites voltados para abordagem ambiental são citados.

O ensino de química atrelado pelos professores e professoras, a um planejamento didático que articule e estabeleça relações entre diferentes recursos didáticos, pode contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem d@s discentes.

Para Benite e Benite (2008), a rede de comunicação (www) se constitui como importante meio de divulgação acadêmica e científica, no qual @s discentes e @s docentes podem procurar informações e se manterem atualizados quanto à Química ou qualquer outro campo de conhecimento.

O acesso a internet permite uma enorme troca de conhecimento sobre projetos, aulas, pesquisas e informações a respeito de escolas e universidades que estão a quilômetros de distância por meio de correio eletrônico (email), fóruns, chats e vídeos.

Para o Guia dos Livros Didáticos do Programa Nacional do Ensino Médio (BRASIL, 2014), a discussão sobre as potencialidades das mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos fundamentais para o ensino de química, existe a um tempo considerável. “As questões relacionadas à simulação de fenômenos, à linguagem química, à dinâmica de símbolos e imagens que contribuem nos processos de construção de modelos e conceitos científicos são primordiais nessa área”. (id, 2014, p. 12)

A respeito da análise de textos e outras comunicações, o PCN+ (BRASIL, 2002, p. 27) estipula como competências “Consultar, analisar e interpretar textos e comunicações de ciência e tecnologia veiculados por diferentes meios”, como também “Compreender a ciência e a tecnologia como partes integrantes da cultura humana contemporânea” (id, p. 32)

Os *smartphones*, *tablets*, aplicativos, as redes sociais e tantas outras formas de interação proporcionadas pelo desenvolvimento tecnológico, quando utilizadas de forma orientada por professores e professoras podem tornar-se novas fontes de conhecimento nos espaços educativos.

Em resumo, os planos de ensino não vislumbram uma preocupação quanto ao estímulo de debates com temas que vinculem o componente curricular química ao meio ambiente, visto que não sugerem a discussão de problemas ambientais e seus impactos, questões sociais e políticas integradas às questões ambientais, como também não propõem o uso de ferramentas metodológicas que contribuam para uma maior explanação de conhecimentos sobre a química ambiental @os estudantes.

Dentre todos planos de ensino, o PE2 é o que menos se adequa as categorias analisadas. Entre os dez indicadores analisados, atendeu parcialmente a integração do ensino de química a outro componente curricular, atendeu totalmente quanto ao uso do laboratório e a utilização de recursos interativos durante as aulas.

Quanto aos livros didáticos e sua adequação aos dez indicadores analisados, os LDs 1 e 3 atenderam parcialmente ou totalmente a todos, apenas o LD2 não se adequou em relação a clareza da química ambiental em seus textos.

Em contrapartida aos livros didáticos e planos de ensino, o planejamento analisado apresenta apenas uma adequação aos indicadores. Indicando um caminho que segue na contramão dos planos de ensino e dos livros didáticos disponível.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura dos dados, à luz da adequação das categorias de análise quanto aos objetos de estudo em questão, foi possível a percepção de divergências entre os objetivos dos documentos.

Os livros didáticos apresentaram maior adequação às categorias analisadas, seguido dos planos de ensino. Os LDs denotaram mais informações quanto à química ambiental, de forma clara e objetiva, sobre a discussão de problemas ambientais e seus impactos, como a química influencia na realidade na qual @s discentes estão submetidos, como também propondo projeto de cunho interdisciplinar e que em sua maioria são voltados para o cotidiano, buscando aproximar a ciência do contexto d@s discentes.

Os planos de ensino se adequaram a seis indicadores dentre os dez estipulados, evidenciando imprescindibilidade de reavaliação por parte da equipe executora. Pois é indispensável formar homens e mulheres atuantes na sociedade de modo a questionar e buscar soluções para as consequências das nossas ações para com a natureza, que a escola propicie discussões de questões ambientais, sociais, políticas e suas relações.

O PE2, em especial, chama atenção devido à falta de abordagem ambiental. Tal plano não vislumbra a contextualização do ensino de química, como também a linguagem clara sobre a química ambiental e sua importância.

Na contramão dos propósitos dos livros didáticos e dos planos de ensino, está o planejamento analisado. O mesmo mostrou adequação à apenas um indicador dentre os dez analisados. Não versa sobre contextualização do ensino de química e sua presença no cotidiano d@s discentes, nem sobre interdisciplinaridade, que são formas de ensino sugeridas pelos documentos nacionais que devem ser utilizados como base orientadora para @s docentes. Como também, não apresenta os meios viáveis e disponíveis pela instituição de ensino, que possam contribuir para a ação pedagógica e seus objetivos claros e significativos.

Conclui-se que as divergências percebidas durante a análise precisam ser diluídas, a fim de que todos os objetos de estudo caminhem por uma única via, visto que os planos de ensino se tratam de documentos orientadores para @s docentes e os livros são recursos didáticos de grande importância.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCNEM**. Brasília, Ministério da Educação, 2000a. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/14_24.pdf. Acesso: 15 de junho de 2016.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, Ministério da Educação, 2000b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso: 09 de janeiro de 2017.

_____. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília, DF, 1996. P. 1-31. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394.pdf>. Acesso: 04 de maio de 2016.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília - DF: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 292 p. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.html. Acesso: 15 de junho de 2016.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde**. Brasília, Ministério da Educação e Cultura, 1998, V.9. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>. Acesso: 15 de junho de 2016.

_____. **Química: Catálogo do programa nacional do livro didático para o ensino médio**. Brasília, Ministério da Educação e Cultura, 2007. PNLEM/ 2008.

_____. **Guia de Livros Didáticos: PNLD 2015 – Química: ensino médio**. Brasília, Ministério da Educação e Cultura, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/5940-guia-pnld-2015>. Acesso: 09 de janeiro de 2017.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais+ (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília, Ministério da Educação e Cultura, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso: 15 de junho de 2016.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Quinta Edição. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2015.

BENITE, A. M. C; BENITE, C. R. M. O Computador No Ensino De Química: Impressões versus Realidade. Em Foco as Escolas Públicas da Baixada Fluminense. **Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal** -Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. 2008, vol. 10. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=129515476009>>

CHASSOT, A. **Educação ConSciência**. Segunda Edição. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

_____. Ciência e humanismo. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 6, n. 2, p. 7-18, jul/dez. 2004.

_____. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, jan./fev./mar/abr., n 22, 89-100, 2003.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.

DOMINGUINI, L; ORTIGARA, V. **Análise de conteúdo como metodologia de livros didáticos de química**. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 7., 2010 – Brasília. (Anais). Disponível em: <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R0434-2.pdf>. Acesso em: 22 de junho de 2016.

HURD, P.D. Scientific Literacy: new minds for a changing world. **Science Education**, v. 82, n. 3, 407-416, 1997.

LIMA, M. E. C. de C.; SILVA, P. S. Critérios que professores de química apontam como orientadores da escolha do livro didático. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.2, p.121-136, 2010.

MAGALHÃES, S. I. R. Educação em Ciências para uma articulação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Pensamento crítico. Um programa de formação de professores. **Revista Portuguesa de Educação**, 2006, 19(2), pp. 85-110 © 2006, CIEd - Universidade do Minho, disponível em: www.cied.uminho.pt/uploads/ProdBiblioCIEd2006.pdf

OLIVEIRA, M. C. Discussões sobre o conceito de meio ambiente. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, vol. 3, n. 2, p. 53-60, jul./dez. 1982. Acessado em 30/11/2016.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 12, n. 1, p. 139-153, jan./jun. 2010.

SANTOS, S. M. O. **Crerios para avaliação dos livros didáticos de química para o ensino médio**. 2006. 234 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física e Química, Universidade de Brasília, Brasília. 2006.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. (2003). **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3. ed. Ijuí: Unijuí.

SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. Importância, Sentido e Contribuições de Pesquisa para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, pesquisa n.1, maio/1995, p.27-31.

SILVA, M. G. L.; FARIA, T. C. L. **Ensino de ciências: relatos de pesquisa e materiais didáticos**. Natal, RN: EDUFRN, 2009.

ANEXO I



PLANO DE ENSINO - ETIM

DADOS DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: QUÍMICA I
Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio
Período: 1º Ano
Carga horária: 100 h
Docente Responsável: Andréa, Ernane, Expedito, Roscelino, Ítalo.

EMENTA

<p>Química geral e inorgânica: este universo sobre química geral e inorgânica têm-se a visão do que a natureza oferece ao homem os recursos naturais e com a evolução do desenvolvimento tecnológico surgiu os recursos sintéticos e emergiu o desequilíbrio ambiental, nesse sentido é necessário que se tenha conhecimento da evolução histórica da química, iniciando com matéria e as transformações físicas e químicas,</p> <p>Fenômenos físicos e químicos, substâncias simples e compostas, evolução dos modelos atômicos,</p> <p>Caracterização dos elementos químicos, classificação periódica, ligações químicas, geometria molecular, funções inorgânicas, reações químicas, estequiometria das reações e cálculos químicos.</p>

Objetivos

Geral

Compreender a química na abordagem do cotidiano; abrangendo os conceitos fundamentais da estrutura atômica; tabela periódica; ligações químicas; funções químicas inorgânicas como também as reações químicas naturais e sintéticas realizando práticas simples em laboratório para fins de cálculos qualitativos e quantitativos preservando o meio ambiente.
--

Específicos

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identificar a presença da química na vida cotidiana. <input type="checkbox"/> Conhecer os métodos de obter substâncias puras de misturas. <input type="checkbox"/> Diferenciar transformações físicas e químicas. <input type="checkbox"/> Conhecer as vidrarias mais comuns utilizadas em laboratório. <input type="checkbox"/> Exercer a cidadania com consciência sobre a poluição do ar, da água e do solo. <input type="checkbox"/> Distinguir as reações químicas naturais e sintéticas <input type="checkbox"/> Saber que os elementos químicos são de natureza elétrica e molecular. <input type="checkbox"/> Classificar as funções inorgânicas.

Conteúdo programático

1 Princípios elementares da química

Ciência e química: importância e atividades.

Matéria e energia

Propriedades da matéria: propriedades gerais (massa, extensão, inércia, impenetrabilidade, divisibilidade, compressibilidade etc); propriedades funcionais (óxidos, ácidos, bases, sais e hidretos); propriedades específicas: químicas, organolépticas (cor, brilho, estados de agregação, odor e sabor), físicas (ponto de fusão, ponto de ebulição, densidade absoluta, coeficiente ou grau de solubilidade, calor específico).

Fenômenos físicos e químicos.

Substâncias puras: simples e compostas; alotropia.

Misturas homogêneas e heterogêneas. Misturas eutéicas e azeotrópicas.

Estados físicos da matéria e gráficos de mudanças de estado.

Processos de separação de misturas: processos mecânicos (catação, ventilação, levigação, filtração, centrifugação, imantação ou separação magnética). processos físicos (destilação simples, destilação fracionada, cristalização, extração por solvente).

Reconhecimento de materiais básicos de laboratório.

2 Teoria atômica da matéria.

Evolução dos modelos atômicos: dalton, thomson, rutherford, rutherford-bohr.

Partículas atômicas fundamentais: prótons, nêutrons e elétrons.

Número atômico e número de massa.

Isotopia, isobaria e isotonia.

Princípios da teoria quântica moderna: princípio da dualidade de louis de broglie.

Números quânticos e orbitais atômicos.

Princípio da incerteza de heisenberg, princípio da exclusão de pauli, regra de hund.

Configuração eletrônica. Íons.

3 Classificação periódica dos elementos químicos.

Histórico da tabela periódica

Lei de periodicidade de mendeleev

Lei de periodicidade atual

Tabela periódica atual. Relação entre a estrutura atômica dos elementos e a sua posição na tabela periódica.

Família e período.

Classificação geral dos elementos: metais, semi-metais, não-metais e gases nobres.

Propriedades aperiódicas (número de massa e calor específico) e periódicas (raio atômico ou tamanho do átomo, potencial de ionização, afinidade eletrônica, eletronegatividade, reatividade química, densidade absoluta, ponto de fusão e ebulição).

4 Ligações químicas.

Ligação iônica: conceito e propriedades.

Ligação covalente: conceito e propriedades.

Polaridade das moléculas.

Ligação coordenada ou dativa: conceito e propriedade.

Hibridização: conceito e propriedades.

Geometria molecular.

Forças intermoleculares: dipolo permanente-dipolo permanente, ligações de hidrogênio, dipolo instantâneo ou forças de van der waals.

Ligações metálicas.

Número de oxidação

5 Funções inorgânicas

Óxidos, ácidos, bases, sais e hidretos: conceitos, propriedades, nomenclatura, formulação e classificação.

Conceitos de arrhenius, brønsted-lowry e lewis para ácidos e bases.

Forças de ácidos e bases

6 Reações químicas

Definição de reação

Equação química

Classificação das reações químicas

Balanceamento de equações químicas: método das tentativas, método algébrico e método redox

7 Cálculos químicos estequiometria

Massas atômicas emoleculares.

Constante de avogadro.

Fórmulas químicas: fórmula molecular; fórmula estrutural; fórmula mínima; fórmula percentual.

Leis ponderais aplicadas às reações químicas

Cálculos estequiométricos: envolvendo pureza, rendimento, reagente em excesso e limitante, reações sucessivas, ligas, misturas de substâncias e combustão.

8 Gases

Propriedades dos gases.

Leis das transformações gasosas (modelo de gás ideal).

Equação geral do gás ideal.

Equação de estado de um gás ou equação de clapyron.

Densidade absoluta.

Densidade relativa.

Hipótese de avogadro.

Difusão e e fusão gasosa.

Lei de graham ou lei de difusão (efusão) gasosa.

Misturas gasosas (lei de dalton ou das pressões parciais e lei de amagat ou dos volumes

Parciais).

Massa molecular aparente ou massa molecular média.

Teoria cinética dos gases.

Metodologia de ensino

- Aulas expositivas dialogadas e ilustradas com recurso áudio
- Projeto interdisciplinar
- Ensino por analogias
- Mudança conceitual
- Ensino por modelagem
- Práticas em laboratório

Avaliação do processo de ensino e aprendizagem

Serão aplicadas, no mínimo, duas avaliações bimestrais. O processo será contínuo, considerando o desempenho do discente em sala de aula, por meio de provas teóricas, relatórios de atividades práticas, seminários.

Sistema de acompanhamento para a recuperação da aprendizagem

Aulas no horário oposto para acompanhamento em suas necessidades sobre o conteúdo ministrado. (núcleo de aprendizagem).

Recursos necessários

- Quadro branco e pincel
- Computador e datashow
- Livro didático
- Lista de exercícios
- Laboratório de química experimental

BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES, M. T. SER PROTAGONISTA: QUÍMICA, 2ª ED., EDIÇÕES SM, 2013, V. 2.
- FELTRE, R., QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA, SÃO PAULO: MODERNA (2004), V. 2.
- PERUZZO, F. M., CANTO, E. L. DE (TITOECANTO), QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO, SÃO PAULO: MODERNA (2006), V. 2.
- REIS, M. F., QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA, SÃO PAULO: FTD (2001), V. 2.
- SARDELLA, A. FALCONE, M. QUÍMICA (SÉRIE BRASIL), SÃO PAULO: ÁTICA (2004) V. ÚNICO
- USBERCO, J., SALVADOR, E., QUÍMICA ESSENCIAL, SÃO PAULO; SARAIVA (2001), V. 2.
- MORTIMER, E. F. M. QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO, SÃO PAULO: SCIPIONE (2002) V. ÚNICO
- CARVALHO, G. C. L. DE QUÍMICA (DE OLHO NO MUNDO DO TRABALHO), SÃO PAULO: SCIPIONE (2004) V. ÚNICO

ANEXO II



PLANO DE ENSINO - ETIM

DADOS DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: QUIMICA II
Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio
Período: 2º Ano
Carga horária: 67 h
Docente Responsável: Andréa, Emame, Expedito, Roscelino, Ítalo.

EMENTA

Química inorgânica e físico-química: estudo dos gases, concentração das soluções, eletroquímica, termoquímica, cinética, equilíbrios químicos e iônicos e as consequências ambientais na atmosfera, na água e no solo.
--

Objetivos

Geral

Caracterizar o estado gasoso aplicar os conceitos das unidades de concentração para o preparo das soluções e demais reações químicas observando as variações de calor a velocidade de formação e decomposição como também as velocidades de equilíbrio.

Específicos

<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conhecer os gases e suas propriedades correlacionando-os com a teoria cinética molecular. <input type="checkbox"/> Aplicar as Leis dos gases em transformações isotérmicas, isobáricas e isovolumétricas na determinação de densidades absoluta e relativa dos gases em misturas gasosas. <input type="checkbox"/> Interpretar gráficos de solubilidade. <input type="checkbox"/> Aplicar cálculos de concentração no preparo de soluções baseando-se nos conceitos de concentração comum, concentração em quantidade de matéria (molar), percentagens em massa, volume e massa - volume, fração em quantidade de matéria (fração molar) e concentração em mol por quilo (molalidade). <input type="checkbox"/> Realizar cálculos envolvendo diluição, mistura de soluções de mesmo soluto e mistura de soluções de solutos diferentes com e sem reação química. <input type="checkbox"/> Diferenciar as reações endotérmicas das exotérmicas através da análise de gráficos de entalpia <i>Versus</i> caminho de reação. <input type="checkbox"/> Determinar o calor envolvido nas reações químicas e mudanças de estado físico. <input type="checkbox"/> Aplicar a lei de Hess. <input type="checkbox"/> Identificar a variação de calor das substâncias. <input type="checkbox"/> Conhecer com que velocidade uma reação química se decompõe. <input type="checkbox"/> Entender a importância das reações químicas de equilíbrio químico e iônico pH e pOH das substâncias. <input type="checkbox"/> Conhecer os sais hidratados

Conteúdo programático

1. Soluções

Definição

Classificação das soluções: quanto ao estado de agregação (soluções sólidas, líquidas e gasosas); quanto a natureza do soluto (soluções iônicas e soluções moleculares); quanto ao coeficiente de solubilidade (soluções diluídas, concentradas, saturadas e supersaturada).

curvas de solubilidade.

Unidades de concentração: concentração comum; concentração em quantidade de matéria; título em massa; percentagem em massa, percentagem em volume e percentagem massa/volume;

Fração em quantidade de matéria ou fração molar; concentração em mol por quilo ou molalidade.

1.5 diluição e mistura de soluções (diluição por acréscimo de solvente; diluição por misturar soluções de mesmo soluto; diluição por misturar soluções de solutos diferentes sem e com reação química).

2. Propriedades coligativas

Tonoscopia

Ebulioscopia

Crioscopia

Osmose e pressão osmótica

3. Termoquímica

Definição

Entalpia e variação de entalpia ou calor de reação.

Reações exotérmicas e endotérmicas

Gráfico de entalpia *versus* caminho da reação

Fatores que influenciam nos calores de reação: quantidade de reagentes e produtos; estado alotrópico; estado físico; temperatura.

Calor ou entalpia padrão de reação.

Estado padrão

Equação termoquímica

Calores ou entalpias especiais de reação: calor de formação; calor de combustão; calor de dissolução; calor de ligação; calor de neutralização.

Lei de Hess

4. Cinética química

Velocidade das reações: introdução

Conceito de velocidade média de uma reação química

Velocidade das reações químicas x estequiometria das reações químicas.

Conceito de velocidade instantânea.

Teoria das colisões

Fatores que influenciam nas reações químicas (temperatura, eletricidade, luz, concentração, catalisador)

5. Equilíbrio químico

Estudo geral dos equilíbrios químicos

Conceito de reações reversíveis

Conceito de equilíbrio químico

Equilíbrio homogêneo e equilíbrio heterogêneo

Graudequilíbrio

Constante de equilíbrio

Constante de equilíbrio em termos de pressões parciais.

Deslocamento de equilíbrio

Introdução

Influência das concentrações dos participantes do equilíbrio

Influência da pressão total sobre o sistema

Influência da temperatura

Influência do catalisador

Equilíbrios iônicos em solução aquosa

Equilíbrios iônicos em geral

Conceitos iniciais

Lei de diluição de Ostwald

Efeito do íon comum

Efeito de íons não comuns

6. Equilíbrio iônico na água/ ph e poh

Introdução

Equilíbrio iônico na água/ produto iônico da água

Conceitos de ph e poh

Solução tampão

Hidrólise de sais

Grau e constante de hidrólise

Curvas de titulação

Equilíbrios heterogêneos

Introdução

Aplicação da lei da ação das massas aos equilíbrios heterogêneos

Deslocamento do equilíbrio heterogêneo

Influência da temperatura

Influência da pressão total sobre o sistema

Influência da adição ou retirada de um participante do equilíbrio.

O produto de solubilidade

Introdução

O conceito do produto de solubilidade

Previsão de reações de precipitação

Efeito do íon comum

7. Eletroquímica -pilhas

Pilha de Daniell

Força eletromotriz das pilhas

Eletrodo padrão do hidrogênio

Tabela dos potenciais-padrão de eletrodo

Cálculo da força eletromotriz das pilhas

Previsão da espontaneidade das reações redox

Corrosão

8. Eletroquímica -eletrólise

Eletrólise

Eletrólise ígnea

Eletrólise em solução aquosa com eletrodos inertes

Eletrólise com eletrodos reativos ou ativos

Pilha x eletrólise

Aplicação da eletrólise

Estequiometria das pilhas e da eletrólise.

Metodologia de ensino

- Aulas expositivas dialogadas e ilustradas com recurso áudio
- Projeto interdisciplinar
- Ensino por analogias
- Mudança conceitual
- Ensino por modelagem
- Práticas em laboratório

Avaliação do processo de ensino e aprendizagem

Serão aplicadas, no mínimo, duas avaliações bimestrais. O processo será contínuo, considerando o desempenho do discente em sala de aula, por meio de provas teóricas, relatórios de atividades práticas, seminários.

Sistema de acompanhamento para a recuperação da aprendizagem

Aulas no horário oposto para acompanhamento em suas necessidades sobre o conteúdo ministrado. (núcleo de aprendizagem).

Recursos necessários

- Quadro branco e pincel
- Computador e datashow
- Livro didático
- Lista de exercícios
- Laboratório de química experimental

BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES, M. T. SER PROTAGONISTA: QUÍMICA, 2ª ED., EDIÇÕES SM, 2013, V. 2.
- FELTRE, R., QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA, SÃO PAULO: MODERNA (2004), V. 2.
- PERUZZO, F. M., CANTO, E. L. DE (TITOECANTO), QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO, SÃO PAULO: MODERNA (2006), V. 2.
- REIS, M. F., QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA, SÃO PAULO: FTD (2001), V. 2.
- SARDELLA, A. FALCONE, M. QUÍMICA (SÉRIE BRASIL), SÃO PAULO: ÁTICA (2004) V. ÚNICO
- USBERCO, J., SALVADOR, E., QUÍMICA ESSENCIAL, SÃO PAULO; SARAIVA (2001), V. 2.
- MORTIMER, E. F. M. QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO, SÃO PAULO: SCIPIONE (2002) V. ÚNICO
- CARVALHO, G. C. L. DE QUÍMICA (DE OLHO NO MUNDO DO TRABALHO), SÃO PAULO: SCIPIONE (2004) V. ÚNICO

ANEXO III



PLANO DE ENSINO - ETIM

DADOS DA DISCIPLINA

Nome da Disciplina: QUÍMICA III
Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio
Período: 3º Ano
Carga horária: 67 h
Docente Responsável: Andréa, Ermane, Expedito, Roscelino, Ítalo.

Ementa

Química orgânica: vista com a química dos recursos renováveis e não renováveis, presentes nos vetais, como o caso do biodiesel, carvão mineral polímeros naturais e sintéticos, proteínas e aminoácidos, glicídios, lipídios, materiais de higiene pessoal e doméstico, hormônios e remédios e nas rochas como o petróleo, xisto, biogás, pré sal, mármore, granito, gesso e caulins.

Objetivos

Geral

Reconhecer funções orgânicas e grupos funcionais; compreender as propriedades físicas e químicas que influenciam o comportamento das substâncias orgânicas e as principais reações orgânicas.

Específicos

- Nomear, formular e classificar os compostos orgânicos de acordo com os tipos de cadeia.
- Aplicar os conceitos de ácidos e bases a substâncias orgânicas.
- Caracterizar os compostos orgânicos de acordo com os grupos funcionais presentes na estrutura.
- Diferenciar os diversos tipos de isômeros.
- Identificar as reações orgânicas dos principais processos industriais (químicos, petroquímicos e de refino de petróleo).
- Identificar no cotidiano as diversas utilizações de substâncias orgânicas.
- Contextualizar a química orgânica nas ciências biológicas e ambientais

Conteúdo programático

1. Introdução à química orgânica

Química do carbono

Hibridização: aspectos qualitativos. Geometria.

Compostos orgânicos: conceitos, composição e propriedades.

Classificação das cadeias carbônicas

2 Funções orgânicas -hidrocarbonetos

Alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, cicloalcanos e cicloalcenos: propriedades e nomenclatura iupac

Nomenclatura dos hidrocarbonetos ramificados

Aromáticos: nomenclatura, propriedades e regras de hückel para prever a aromaticidade.

Radicais alquila e arila: definição e nomenclatura.

3 Funções orgânicas oxigenadas

Álcoois.

Fenóis

Aldeídos

Cetonas

Ácidos carboxílicos

Éteres

4 Funções orgânicas nitrogenadas

Aminas.

Amidas

Nitrilas

Nitrocompostos

Isonitrilas

5 Outras Funções Nomenclatura IUPAC e Propriedades Físicas.

Funções Halogenadas.

Ácidos Sulfônicos.

Organometálicos.

Derivados Funcionais dos Ácidos Carboxílicos

Composto de Função Mista.

6 Estrutura e propriedades físicas dos compostos orgânicos

Estrutura das moléculas

Estrutura da ligação simples

Estrutura da ligação dupla

Estrutura dos dienos

Estrutura da ligação tripla

Estrutura dos anéis saturados

Estrutura do anel benzênico

Ponto de fusão, ponto de ebulição, solubilidade, densidade e estado físico dos compostos.

7 Isomeria

Plana

Espacial

Cis-trans

Espacial: óptica.

8 Reações orgânicas

Reações de substituição em: alcanos, aromáticos, e em haletos orgânicos.

Reações de adição em hidrocarbonetos acíclicos: alcenos, alcadienos e alcinos.

Reações de adição em hidrocarbonetos cíclicos: ciclanos e aromáticos.

Reações de eliminação em: haletos orgânicos; desidratação inter e intramolecular de álcoois; desidratação intermolecular de ácidos carboxílicos.

Reações de oxidação de compostos orgânicos: de álcoois; aldeídos; de alcenos, alcinos e ciclanos.

Reações de redução: redução de compostos orgânicos.

Outras reações orgânicas: combustão completa; síntese de wurtz; reações de grignard; reações de salificação e esterificação.

Metodologia de ensino

- Aulas expositivas dialogadas e ilustradas com recurso áudio
- Projeto interdisciplinar
- Ensino por analogias
- Mudança conceitual
- Ensino por modelagem
- Práticas em laboratório

Avaliação do processo de ensino e aprendizagem

Serão aplicadas, no mínimo, duas avaliações bimestrais. O processo será contínuo, considerando o desempenho do discente em sala de aula, por meio de provas teóricas, relatórios de atividades práticas, seminários.

Sistema de acompanhamento para a recuperação da aprendizagem

Aulas no horário oposto para acompanhamento em suas necessidades sobre o conteúdo ministrado. (núcleo de aprendizagem).

Recursos necessários

- Quadro branco e pincel
- Computador e datashow
- Livro didático
- Lista de exercícios
- Laboratório de química experimental

BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES, M.T. SER PROTAGONISTA: QUÍMICA, 2 ED., EDIÇÕES SM, 2013, V.3.
- FELTRE, R., QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA, SÃO PAULO: MODERNA (2004), V.3.
- PERUZZO, F.M., CANTO, E.L. DE (TITOECANTO), QUÍMICA NA ABORDAGEM DO COTIDIANO, SÃO PAULO: MODERNA (2006), V.3.
- REIS, M.F., QUÍMICA GERAL E INORGÂNICA E FÍSICO-QUÍMICA, SÃO PAULO: FTD (2001), V.3.
- SARDELLA, A. FALCONE, M. QUÍMICA (SÉRIE BRASIL), SÃO PAULO: ÁTICA (2004) V.ÚNICO
- SARDELLA, A. QUÍMICA (SÉRIE NOVO ENSINO MÉDIO), SÃO PAULO: ÁTICA (2003) V.ÚNICO
- LEMBO, QUÍMICA (REALIDADE E CONTEXTO), SÃO PAULO: ÁTICA (2002) V.03.
- USBERCO, J., SALVADOR, E., QUÍMICA ESSENCIAL, SÃO PAULO; SARAIVA (2001), V.3.
- MORTIMER, E.F.M QUÍMICA PARA O ENSINO MÉDIO, SÃO PAULO: SCIPIONE (2002) V.ÚNICO
- CARVALHO, G.C.L DE QUÍMICA (DE OLHO NO MUNDO DO TRABALHO), SÃO PAULO: SCIPIONE (2004) V.ÚNICO

