



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

KAREN ALVES XAVIER

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O USO  
DA TIC VÍDEO COM ENFOQUE CTSA PARA O ENSINO DE POLÍMEROS

**Campina Grande-PB**

**2016**

KAREN ALVES XAVIER

ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O USO  
DA TIC VÍDEO COM ENFOQUE CTSA PARA O ENSINO DE POLÍMEROS

Trabalho apresentado como  
requisito para obtenção do título de  
**Graduação em Licenciatura Plena em  
Química**, pela Universidade Estadual da  
Paraíba.

Orientador: Prof. M.S. Gilberlândio Nunes da Silva

Campina Grande-PB

2016

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

X3e Xavier, Karen Alves.  
Elaboração e avaliação de uma proposta didática com o uso da TIC vídeo com enfoque CTSA para o ensino de polímeros [manuscrito] / Karen Alves Xavier. - 2016.  
59 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2016.  
"Orientação: Prof. Me. Gilberlândio Nunes da Silva, Departamento de Química".

1. Ensino de química. 2. Tecnologia de informação e comunicação. 3. Recursos didáticos. 4. Enfoque CTSA. I. Título. 21. ed. CDD 371.335


KAREN ALVES XAVIER


ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA PROPOSTA DIDÁTICA COM O USO  
DA TIC VÍDEO COM ENFOQUE CTSA PARA O ENSINO DE POLÍMEROS


Trabalho apresentado como  
requisito para obtenção do título de  
Graduação em Licenciatura Plena em  
Química, pela Universidade Estadual da  
Paraíba.

APROVADA EM 03 / 09 / 2016

BANCA EXAMINADORA

  
Prof. M.S. Gilberlândia Nunes da Silva  
Departamento de Química – CCT/UEPB  
Orientador

  
Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho  
Departamento de Química – CCT/UEPB  
Examinador 1

  
Prof. Dra. Helionalda Costa Silva  
Departamento de Química – CCT/UEPB  
Examinadora 2

Campina Grande-PB

2016



## AGRADECIMENTOS

Senhor meu Deus, te agradeço por todo sucesso conquistado nesta caminhada, por toda proteção concedida, pelos cuidados que tiveste toda vez que precisei me ausentar de minha família e de minha casa. Em todo percurso reconheço Tua mão grandiosa, ao me encorajar a prosseguir, me concedendo saúde, discernimento e paz, sempre me guiando pelo caminho dessa conquista.

Aos meus pais Maria da Guia e Edjadson que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, um simples obrigado não seria suficiente. A minhas irmãs Kennea e Kamila e à minha segunda mãe Cristiane por todo apoio, afeto e dedicação que me fizeram impulsionar para a realização de todos objetivos.

Ao meu José Naelson, eterno namorado, amigo inseparável nas horas de alegria e ombro irrecusável nos momentos mais difíceis, obrigada por entender minhas ausências. Peça especial nessa caminhada. O amor constrói, e foi ele que me fez chegar até aqui.

Aos amigos que trilharam comigo durante todo esse tempo caminhos (des) conhecidos, na busca alegre de cursar Química! Que riram, choraram, reclamaram, oraram e que estiveram presente nos momentos mais difíceis desta longa caminhada Leylson, Samara, Kelly, Roberto, Thales, André e Aline. Desejo a vocês um caminhar de luz, paciência e futuros maravilhosos reencontros.

Aquele que mais do que professor, se fez mestre durante meu percurso, Gilberlândio Nunes, além de mestre amigo para todas as horas. Que acreditou em mim, quando nem ao menos eu acreditava em mim mesma. Agradeço não apenas pelo conhecimento científico ensinado, mas pelo que pude aprender de mais valioso: o cuidado e o respeito para com o outro.

Ao professor Dantas pela contribuição na minha formação e por ter acreditado na minha capacidade e ao professor Dr. Railton Barbosa de Andrade pelas contribuições neste trabalho.

Aos professores membros da banca de defesa deste trabalho, professor Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho e a professora Dra. Helionalda Costa Silva pelo aceite ao convite e pelas contribuições neste trabalho de conclusão de curso.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Em relação à aula ministrada pela pesquisadora como você considera o aprendizado do conteúdo.....	41
Figura 2: Como você avalia as estratégias didáticas e materiais utilizados pela pesquisadora nas aulas.....	42
Figura 3: Desempenho dos alunos frente à proposta avaliação do aprendizado. Grupo X – Não respondeu; Grupo Y – Respostas equivocadas ou confusas, sinalizando que o aluno não compreende e, portanto, não aplica adequadamente os conceitos estudados; Grupo Z – Resposta parcialmente correta, com justificativa incompleta ou confusa; Grupo W – Respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados.	45

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Etapas a serem realizadas da Proposta Didática. ....	38
Tabela 2: Avaliação dos alunos em relação às aulas de polímeros. ....	43

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

**CNPq-** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

**COCEP-** Conselho de Coordenação do Ensino e da Pesquisa

**CTSA-** Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

**CTS-** Ciência, Tecnologia, Sociedade

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

**EA-** Educação Ambiental

**ENEM-** Exame Nacional do Ensino Médio

**FFCL-** Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras

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

**MEC-** Ministério da Educação e Cultura

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

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

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

**TIC-** Tecnologia da Informação e Comunicação

**USP-** Universidade de São Paulo

**“Não fui eu que lhe ordenei!? Seja forte e corajoso! Não se apavore nem se desanime pois o Senhor o seu Deus estará com você por onde você andar.”**

**Josué 1:9**

## RESUMO

Atualmente a sociedade contemporânea encontra-se cada vez mais informatizada e globalizada, e vivenciamos a intrínseca necessidade do maior envolvimento quando nos referimos à comunicação entre as pessoas e suas atividades, representada através das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), sejam escolares, profissionais ou lazer. Percebe-se que a cada dia mais as TIC's são incorporadas como recursos didáticos nos processos de ensino e aprendizagem. Neste sentido, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar uma proposta de ensino auxiliada pelo uso da TIC vídeo, para o conteúdo de polímeros com 64 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB. Trata-se de uma investigação de natureza quali-quantitativa. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados questionários contendo questões de múltipla escolha e abertas. Os dados coletados foram representados em gráficos, categorizados em tabelas e interpretados á luz do referencial teórico. Os resultados foram motivadores, portanto, a metodologia de ensino aliada ao uso de várias estratégias auxiliado pela TIC vídeo, foi bem aceita pelos alunos, o que favoreceu o processo de ensino e aprendizagem e o interesse nas aulas ministradas.

**Palavras-chave:** Ensino de Química; TIC vídeo; Proposta de didática; Polímeros.

## **ABSTRACT**

Currently contemporary society is increasingly computerized and globalized, and we experience the intrinsic need for greater involvement when referring to the communication among people and their activities, represented by the Information and Communication Technologies (ICTs) which can be students, professionals or pleasure. It is noticed that every day more ICTs are incorporated as teaching resources in teaching and learning processes. In this sense, this research aims to evaluate an educational proposal aided by the use of ICT video for the content of polymers with 64 students of the 3rd year of high school from a public school in the city of Campina Grande state of Paraiba. This is about an investigation of qualitative and quantitative nature. Questionnaires with multiple choice and open questions were used as data collection instrument. These data were graphed, categorized into tables and interpreted in the light of the theoretical framework. The results were inspiring, therefore, the teaching methodology combined with the use of various strategies aided by ICT video was well accepted by the students, which favored the process of teaching and learning and the interest in all classes.

**Key Words:** Chemistry Teaching; ICT video; Proposed Didactically; Polymers.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	14
2.	OBJETIVOS .....	16
<b>2.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>16</b>
3.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
3.1	HISTÓRICO DO ENSINO DE QUÍMICA.....	17
3.1.1	A inserção do ensino de química no Brasil .....	17
3.1.2	Perspectivas atuais do ensino de química no Brasil .....	20
3.2	O uso das tecnologias da informação e da comunicação no ensino de química. 22	
3.2.1	A inserção da TIC vídeo como ferramenta no ensino de química.....	24
3.2.2	Dificuldades de aprendizagem no ensino de química.....	26
3.2.1.1	Dificuldades de aprendizagem dos conceitos de polímeros .....	27
3.2.3	O ensino de polímeros na perspectiva da educação básica.....	29
3.3	O ENFOQUE CTSA NO ENSINO DE QUÍMICA .....	30
3.3.1	O ensino de química no contexto CTSA para a educação básica .....	32
<b>3.4</b>	<b>Algumas Considerações Sobre A Teoria Da Aprendizagem Significativa (David Ausubel) .....</b>	<b>34</b>
4.	METODOLOGIA.....	37
4.1	Natureza da pesquisa .....	37
4.2	Participantes da Pesquisa .....	37
4.3	Descrição da Proposta Didática para o Ensino do Conteúdo de Polímeros .....	38
4.4	Instrumentos de Coleta de Dados e Análise dos Resultados .....	39
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	40
5.1	Descrição da Proposta de Ensino para o Estudo de Polímeros.....	40
5.1.1	Avaliação da proposta pelos alunos do Ensino Médio da Escola Pública.....	41



5.1.2 Avaliação da aprendizagem dos estudantes frente à proposta de ensino executada pela pesquisadora.....	44
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	46
REFERÊNCIAS .....	47
APÊNDICE A- AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA .....	56
APÊNDICE B- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....	57

## 1. INTRODUÇÃO

Há muito tempo vem se discutindo nas diferentes formas de ensinar e aprender percebe-se que cada vez mais os alunos estão se aproximando da tecnologia e os professores tradicionais se afastando, muitos sem conseguir alcançar os avanços dessa tecnologia, esse é um dos motivos que favorece o distanciamento entre aluno-professor-ciência. No entanto, a literatura científica aponta que as tecnologias da informação e comunicação (TIC's) quando inseridas nos planejamentos dos professores podem transformar está realidade, e aproximar professores e alunos do conhecimento de forma dinâmica, interdisciplinar e contextualizada, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem de forma significativa, crítica e reflexiva.

A Química é uma ciência que desde o período filosófico vem contribuindo com o desenvolvimento da sociedade, através do estudo da estrutura da matéria e suas transformações, buscando compreender a sua aplicação nas diversas áreas do conhecimento. Neste contexto, o ensino de química deve proporcionar aos estudantes o entendimento dessas transformações, bem como suas aplicações nos aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais. No entanto, a literatura científica revela que este ainda permanece apoiado em métodos tradicionais de ensino gerando nos alunos grandes desinteresses pelos estudos da química.

Neste sentido, ensinar Química não tem sido uma tarefa fácil, e as pesquisas científicas têm apontado que algumas dificuldades são bastante corriqueiras no processo de ensino e aprendizagem. Para Kempa (1991), estas estão ligadas à natureza do conhecimento prévio ou a dificuldade de dar significância aos conceitos que os estudantes irão aprender; às ligações entre a demanda ou complexidade de uma atividade a ser aprendida e a capacidade do estudante para organizar e processar informações; aptidão linguística; à falta de afinidade entre o estilo de aprendizagem do estudante e a didática do professor.

Neste contexto, se faz necessário que os professores compreendam as modificações que a sociedade enfrenta, buscando se atualizar para exercer uma prática pedagógica que atenda as necessidades da escola nos dias atuais, a partir da inserção de ferramentas tecnológicas nas aulas de Química com objetivo de melhorar e auxiliar o processo de ensino aprendizagem dos alunos, buscando romper com a prática de ensino tradicional, conservador e estático que não contribui para promover uma aprendizagem

significativa e a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) vem sendo defendida por pesquisadores da área de ciências com objetivo de favorecer uma aprendizagem crítica e reflexiva, auxiliando na resolução dos problemas de contexto pessoal, social, político, econômico, tecnológico e ambiental possibilitando seu maior envolvimento na compreensão dos conceitos científicos (AKAHOSHI, 2012).

Neste contexto, o estudo da química vinculado aos conceitos de polímeros e suas aplicações é de grande importância para o desenvolvimento da sociedade moderna, nesse sentido, os conceitos funções orgânicas, reações químicas que levam à formação dos polímeros, suas propriedades físicas e químicas, bem como suas aplicabilidades não são conceitos de fácil assimilação, portanto, o professor precisa fazer planejamentos com intencionalidades para favorecer a aprendizagem e minimizar as dificuldades apontadas nas pesquisas científicas.

Nesse contexto, o planejamento dos professores se configura como uma atividade proeminente no processo de ensino e aprendizagem que pode contribuir para minimizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes de Química na educação básica. Nesse sentido, este trabalho de pesquisa teve como objetivo elaborar e executar uma proposta de ensino para o conteúdo curricular de polímeros, buscando articulá-las com fenômenos presentes no cotidiano dos alunos. Pensando nestas questões, a presente proposta de pesquisa buscou respostas para as seguintes questões em estudo: É possível uma proposta de ensino auxiliada pelo uso da TIC vídeo para o conteúdo de polímeros contribuir para promover uma aprendizagem significativa na visão dos estudantes, e avaliação do aprendizado dos estudantes frente à proposta executada.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Elaborar e Avaliar uma proposta didática de Ensino para o conteúdo de química orgânica (polímeros) no enfoque CTSA com o auxílio da TIC vídeo na perspectiva da Aprendizagem Significativa.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Aplicar uma proposta didática com a finalidade de contextualizar o assunto de Polímeros demonstrando aos alunos suas propriedades e seus processos reacionais, presença no nosso cotidiano e suas aplicações;
- ✓ Observar, analisar e avaliar a conhecimento dos alunos sobre os conceitos do conteúdo de Polímeros através de questões problemas;
- ✓ Observar como os estudantes da educação básica avaliaram a proposta didática executada;
- ✓ Descrever se ocorreu aprendizagem efetiva dos conceitos científicos trabalhados na proposta didática.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 HISTÓRICO DO ENSINO DE QUÍMICA

##### 3.1.1 A inserção do ensino de química no Brasil

Historicamente o ensino de Química no Brasil, teve início no século XIX com a vinda da Família Real para o Brasil, após a invasão de Portugal por Napoleão, obrigando D. João VI e toda corte real a fugir para terras brasileiras. Este fato foi respeitável para à realização de vários eventos importantes relacionados ao ensino das Ciências no Brasil. O início do século XIX foi considerado um dos períodos mais grandiosos para o estabelecimento do estudo das Ciências, pois seus conhecimentos já se encontravam espalhados por todo o mundo civilizado da época (CHASSOT, 1996). Nesse período começam a fundamentar-se as primeiras escolas com objetivo de formação técnica. Apesar de D. Pedro II ter demonstrado grandes interesses pelos conhecimentos químicos, a primeira escola brasileira destinada a formar profissionais para a indústria química só foi criada no período republicano.

Segundo Lima (2013), a memorização e a descrição eram as únicas formas metodológicas aplicadas no ensino das Ciências nesta época. Os conhecimentos químicos dessa época se resumiam a fatos, princípios e leis que tivessem uma utilidade prática, mesmo aqueles que eram completamente desvinculados da realidade cotidiana do estudante. Contudo, alguns historiadores julgam que na história da disciplina de Química no Brasil havia uma verdadeira oscilação nos conteúdos abordados, de modo que ora os objetivos desse ensino eram voltados às questões utilitárias e cotidianas, ora eram centrados nos pressupostos científicos (LOPES, 1998).

No século XVIII no Brasil e em Portugal pôde contar com destaque de três gerações de químicos que uniram os dois países, ajudando mudar a história política e científica. O processo se iniciou com Domingos Vandelli, mestre de José Bonifácio de Andrada e Silva, que em seguida deu continuidade com Alexandre Vandelli (MARQUES; FILGUEIRAS, 2009), na sequência histórica, este século no Brasil também foi marcado pelo aparecimento dos primeiros químicos brasileiros, bem como com a criação da Academia Científica (1772) destinada ao cultivo da ciência e a Sociedade Literária do Rio de Janeiro (1786).

Alguns brasileiros deste século merecem destaque pelos seus estudos pioneiros relacionados à química: Vicente Coelho de Seabra Silva Telles, autor de importantes obras sobre química mas seu destaque maior é dado pelo primeiro livro de química escrito em língua portuguesa denominado *Elementos de Química*, no qual ele exhibe seus conhecimentos sobre a história da química desde a alquimia além de fazer abordagens sobre vários temas da química, João Manso Pereira, José Bonifácio de Andrada e Silva, José Vieira Couto e João da Silva Feijó (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006).

A primeira instituição a preocupar-se com o ensino da química foi a Real Academia Militar, instalada definitivamente em 1812, no largo de São Francisco, Rio de Janeiro, que oferecia um curso dirigido à formação de oficiais de artilharia e engenharia, e oficiais engenheiros geógrafos e topógrafos, com duração de oito anos, em que a cadeira de química fazia parte do 5º ano, este fato motivou o aumento significativo no número de mão de obra especializada. Para o curso eram recomendadas as obras de autores estrangeiros, principalmente franceses, como Lavoisier, Vauquelin, la Grange, Chaptal, entre outros (SCHEFFER, 1997).

Uma característica muito forte do sistema educacional durante o Império era a centralização administrativa pelo o Imperador, que nomeava os professores. Um relatório de 1837 sobre a situação do ensino profissional no Brasil chamou atenção para escolha equivocada de alguns professores.

Os livros que os professores deviam usar para suas aulas eram prescritos por lei. Todas as instituições deviam seguir um ano escolar obrigatório de sete meses, e mais tarde foram criados “exames preparatórios” junto às Comissões Provinciais de Ensino Público para os candidatos aos Institutos educacionais superiores (SCHWARTZMAN, 1979).

Para Chassot (1996), o Conde da Barca (Antônio de Araújo e Azevedo) pode ser considerado como um dos pioneiros da Educação Química brasileira, devido as suas orientações didáticas que aproximava o ensino de Química a realidade, visto que na maioria das vezes os conteúdos eram ensinados de maneira mecanicista e com distanciamento da prática. No entanto, essa visão de educação relacionada ao cotidiano foi perdendo força ao longo dos tempos e, com a reforma da educação promovida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação número 5.692 de 1971, foi criado o ensino médio profissionalizante com caráter exclusivamente técnico-científico (PORTO; KRUGER, 2013).

No século XIX, as ciências estavam presentes nas políticas governamentais da Coroa e depois, do Império. Nesta mesma época o Estado já se apresentava como o grande financiador das práticas científicas, sem esquecer que muito antes D. Pedro II foi o grande financiador da criação de instituições e do avanço da ciência (DANTES, 2005).

De acordo com Filgueiras (1990), a ciência como atividade organizada e sistêmica surgiu no Brasil de forma tardia, após as várias tentativas frustradas de institucionalização da ciência no Brasil, devido à dependência política, social, cultural e econômica que a colônia sofria de Portugal. D. Pedro II incentivou o progresso do país, e se destacou bastante nos estudos da química. Em sua casa, D. Pedro II possuía um laboratório de química, onde estudava e praticava experimentos, além de ler obras de importantes químicos da época.

O primeiro curso oficial de Química foi oferecido pelo Instituto de Química no Rio de Janeiro, em 1918, nesse mesmo ano, na Escola Politécnica de São Paulo, foi criado o segundo curso de Química e, a pesquisa científica foi se desenvolvendo nessas instituições (PORTO; KRUGER, 2013).

Em 1920, foi criado o curso de Química Industrial Agrícola associado à Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária, o que viria a se formar a Escola Nacional de Química no Rio de Janeiro (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006). Em 1922, foi criada a Sociedade Brasileira de Química como uma das decisões do primeiro Congresso Brasileiro de Química, que ocorreu naquele ano, no centro das celebrações do primeiro centenário da independência do Brasil, na sequência em 1933, a grafia foi alterada de química para química (ALMEIDA; PINTO, 2011).

No ano de 1934, foi criado o Departamento de Química da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo (USP), a primeira universidade do país e fundada no mesmo ano, este foi considerado um acontecimento importante para química no Brasil, em seguida iniciou-se o curso de química moderna pelos professores Heinrich Rheinboldt e Heinrich Hauptmann (LIMA, 2013).

O Instituto de Química da USP surgiu em 1970, como resultado da reunião dos diversos setores da Química Básica e da Bioquímica das escolas superiores, que já em 1966 deixaram de estar dispersos pela cidade de São Paulo, e encontravam-se reunidos na Cidade Universitária, mas que formalmente eram ainda independentes. Na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, no período da Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, foi recriada a Sociedade Brasileira de Química

(SBQ), em 1977. E, em 1978, com o objetivo de atender a demanda da procura por pessoal especializado no setor químico foi criado o “Programa Especial de Química”, por iniciativa do COCEP – Conselho de Coordenação do Ensino e da Pesquisa, e em colaboração com o CNPq (SCHEFFER, 1997).

O fim do século XX foi caracterizado por uma reforma profunda no Ensino Médio brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o MEC (Ministério da Educação) lançou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Esses documentos atendiam a exigência de uma integração brasileira ao movimento mundial de reforma dos sistemas de ensino, que demandavam transformações culturais, sociais e econômicas exigidas pelo processo de globalização. Em se tratando de Ensino de Química e dos conhecimentos legais, a proposta dos PCNEM é que seja explicitado o caráter epistêmico dos conteúdos, rigorosas modificações no currículo, nos livros didáticos e nas diretrizes metodológicas foram prescritas nestes documentos, a fim de romper com o tradicionalismo que fortemente ainda se impõe (BRASIL, 1999).

Um Ensino Médio significativo exige que os componentes curriculares assumam seu verdadeiro valor cultural enquanto instrumento fundamental numa educação de qualidade, nesse sentido, a química se insere como uma ferramenta que auxilia no conhecimento e na interpretação dos fenômenos da natureza de forma crítico e reflexivo com responsabilidade ativa da realidade em que se vive (BRASIL, 2002).

### **3.1.2 Perspectivas atuais do ensino de química no Brasil**

O conhecimento científico é o propósito maior do processo de ensino-aprendizagem, os temas geradores podem favorecer sua assimilação quando bem articulados com a prática pedagógica (MALDANER; DELIZOICOV, 2012). Para que o aluno possa ter conhecimento do que está se passando é necessário que o professor possibilite a ruptura entre as estruturas cognitivas construídas pelos alunos no cotidiano, e dê espaço a novas estruturas, num processo que Vygotsky caracterizou como construtivista (MORAIS *et. al.*, 2014).

Vários estudiosos se preocupam com o processo de assimilação de conceitos por parte dos alunos, e para facilitar esse processo vários modelos didático-pedagógicos foram propostos nas últimas décadas (MORTIMER, 1996). A contextualização, associada à interdisciplinaridade, vem sendo divulgada pelo MEC (Ministério da



Educação e Cultura) como princípio curricular central dos PCN's. Nas palavras do coordenador geral de ensino médio do MEC:

Formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações. Exige experiências concretas e diversificadas, transpostas da vida cotidiana para as situações de aprendizagem. Educar para a vida requer a incorporação de vivências e a incorporação do aprendido em novas vivências. (PEREIRA, 2000, p.50).

Os documentos referenciais curriculares afirmam que podem ser explorados temas do cotidiano dos alunos no Ensino de Química, e desta forma aproximar o conteúdo científico da situação social do aluno. No entanto, ainda é perceptiva nos alunos uma visão fragmentada e fracionada das ciências, não conseguindo relacioná-las ao seu cotidiano, especialmente as ciências exatas, como Química e Física (POZO; CRESPO, 2009). Além disso, segundo Ramos, Silva e Lopes (2013) alguns professores possuem uma visão reduzida de ensino, limitado à escuta, à transmissão de informações, e destacam uma dicotomia entre a teoria e a prática. Ou seja, que o estudante seria livre de conhecimentos prévios e que tivesse primeiramente de impregnar-se das teorias científicas.

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas, e essas competências devem ser consideradas em sua plenitude (BRASIL, 2004).

A educação em Ciências Naturais torna-se fundamental para a formação do cidadão contemporâneo. Para ser um bom educador em Ciências Naturais, o professor precisa possuir uma cultura científica e um conhecimento didático que lhe possibilite saber planejar e conduzir boas situações de aprendizagem na área do conhecimento da sua atuação profissional.

Para Moraes *et.al.* (2014), no ensino de Química este desafio é ainda maior, por esta ser uma disciplina que apresenta problemas educacionais históricos, e por vezes se apropria de métodos tradicionalistas de ensino que pouco favorecem o processo de ensino-aprendizagem, e estruturas distantes da realidade cotidiana da maioria das pessoas.

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) é ferramenta importante no contexto escolar quando articulada a uma prática formativa, entretanto, a mediação entre os indivíduos (alunos e professores) e as tecnologias é essencial para a produção do conhecimento (MARCOLLA, 2011). Neste contexto, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), também reconhecem o uso da informática na educação como uma ferramenta para novas estratégias de aprendizagem, capaz de contribuir de forma significativa para o processo de construção do conhecimento, nas diversas áreas (BRASIL, 1999).

### **3.2 O uso das tecnologias da informação e da comunicação no ensino de química**

As Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC correspondem a todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos dos seres. Ainda, são entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporcionam, por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

Para Miranda (2007) quando essas tecnologias são utilizadas para fins educativos, especificadamente para apoiar e melhorar a aprendizagem dos alunos e desenvolver ambientes de aprendizagem são consideradas TIC's como um subdomínio da Tecnologia Educativa.

Com o notável avanço da tecnologia eletrônica nos últimos anos e as inovações num tempo cada vez menor, o ato de ministrar aulas como se fazia no final do século XX está fadado ao insucesso. Conforme Santiago (2010), como esperar que um aluno ao chegar em casa, dispondo de computador, internet e muitos outros equipamentos eletrônicos modernos, mesmo aquele de famílias menos favorecidas, se motive com aulas sem o uso dessa mesma tecnologia que faz parte do seu dia a dia? É evidente que os professores, de qualquer área, enfatizando o ensino de química, visto que muitas vezes é visto pelo aluno como uma ciência muito distante de seu cotidiano, nesse sentindo, sinta a necessidade de mudanças e urgentes modificações de metodologias e estratégias de ensino, destacando o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam suas aulas.

Segundo Krasilchik (2004), podemos acusar a maneira unidirecional como é ensinada uma aula tradicional, ela causa o desinteresse dos alunos pelo conteúdo e

consequentemente um baixo rendimento escolar que desmotiva o aluno, fazendo com que o ensino não produza o resultado esperado. Além deste fator, as aulas tradicionais em sua maioria, principalmente de química, são dissociadas do cotidiano dos alunos, o que contribui para o desinteresse.

A releitura do passado faz compreender que em todas as épocas, as tecnologias sempre foram destaque social. Em cada época, sempre existiu uma determinada tecnologia que era usada pela comunidade educacional. O giz, o quadro negro, o jornal, os livros didáticos, o quadro magnético, apesar de serem tecnologias ultrapassadas, ainda hoje, quando bem empregadas no contexto educativo, sem dúvida alguma, podem favorecer a aprendizagem e contribuir de forma significativa para no processo de ensino-aprendizagem. Segundo Costa (2010) a cada período percebemos o desenvolvimento tecnológico, por isso não é concebível que a escola não esteja em sintonia com essa difusão, ela é um ambiente proporcionador de discussão, reflexão, construção e troca de conhecimento.

Ao se integrar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) com o ensino de química, espera-se uma maior eficiência na aprendizagem desta disciplina. Para que isso aconteça é necessária à capacitação e preparação pedagógica dos professores. Segundo Paulo Freire (1996), “não se deve ser ingênuo apreciador da tecnologia, mesmo que nela haja enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade das crianças e adolescentes, há muito a se fazer para transformá-la em ferramenta de inclusão social e de desenvolvimento da cidadania em um definitivo projeto político-pedagógico da escola”.

Para que a disciplina química seja mais atrativa, existem inúmeras possibilidades de estratégia de trabalhos com alunos frente às potencialidades das TIC's: como sites, blogs, redes sociais, jogos, vídeos, simulações, entre outros. Todo esse material proporcionado pelas TIC's incentiva a reformulação de metodologias para possibilitar o aluno uma maior interatividade com o conhecimento científico (SANTIAGO, 2010). Além do mais as TIC's promovem a aprendizagem de forma interdisciplinar e lúdica. De acordo com Neves (2009), o domínio e a competência para educar com tecnologias têm o potencial de valorizar os profissionais, motivar e melhorar o desempenho educacional dos alunos e contribuir para elevar a qualidade da educação no país.

### 3.2.1 A inserção da TIC vídeo como ferramenta no ensino de química

As questões científicas e tecnológicas passaram a ter grande influência no cotidiano da sociedade, principalmente quando se associa ao contexto educacional, por isso convive-se não só com os benefícios das novas tecnologias, mas também com todos os impactos causados por ela.

É notável que as informações visuais podem auxiliar nas estratégias educacionais, já que hoje a maioria dos jovens passam bastante tempo navegando na internet, seja visitando sites, fazendo pesquisas e até mesmo se comunicando nas redes sociais, para que isso ocorra não é mais necessário que para acessar a internet seja em um local fixo, hoje podemos nos conectar em casa, na escola ou até mesmo em locais públicos como as praças.

No estudo tradicional da disciplina de Química, o professor se utiliza da lousa e do pincel para tentar fazer os alunos a visualizarem muitos dos conteúdos, como reações, ligações químicas, dentre outros. Na maioria das vezes o aluno demora mais tempo para aprender essa disciplina, muitas vezes por não ter materiais suficientes disponíveis na escola, a falta de preparo dos professores que lecionam durante muitos anos sem fazer o uso apropriado de tecnologias, isso acaba agravando o processo de ensino-aprendizagem (OLIVEIRA; JÚNIOR, 2012).

Para Serra (2009), a Química em sua maioria se privilegia por possuir trabalhos que contem animações e simulações focadas na visualização de experimentos e reações químicas e suas representações em nível atômico-molecular, consideradas como representações simbólicas. Sem contar nos trabalhos de conscientização ambiental expostos por essa ciência.

Vídeo dá significado a conceitos e permite a percepção de que eles realmente são reais, deixando de ser apenas mais um conteúdo do livro didático, o qual muitas das vezes o aluno se perguntava se realmente o que estava escrito poderia verdadeiramente existir.

No que diz respeito aos vídeos, é válido ressaltar o que diz Marcelino-Jr *et. al.*, (2004), a prática do uso do vídeo como recurso pedagógico traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens. No entanto, o vídeo por si só não garante a aprendizagem significativa, sendo indispensável à presença do professor como mediador do conhecimento.

Vicentini e Domingues (2008) destacam que o processo de disseminação de vídeos foi visto inicialmente como uma maneira de disponibilizar aos professores um recurso acessível e barato para tornar as aulas mais dinâmicas. No entanto ele alerta que o uso desta tecnologia não é tão simples quanto parece, e “até hoje, grande parte dos profissionais da educação enfrenta dificuldades para empregar a tecnologia audiovisual como um recurso pedagógico; ou devido à forma equivocada com que alguns programas didáticos propõem incorporação do vídeo ao trabalho em sala de aula, ou então devido ao desconhecimento das potencialidades dessa mídia no processo de ensino e aprendizagem”.

Moran (1995) apresenta algumas situações de uso de vídeos em aula, das quais deve-se destacar:

- vídeo como sensibilização: para introduzir um novo assunto, despertar a curiosidade e motivar os alunos.
- vídeo como ilustração: como forma de apresentar cenários desconhecidos aos alunos.
- vídeo como simulação: para mostrar, por meio de simulação, processos químicos, por exemplo.
- vídeo como conteúdo de ensino: para informar sobre conteúdos específicos.
- vídeo como produção: registro do trabalho desenvolvido, intervenção ou expressão.

As possibilidades de trabalho utilizando os vídeos são muitas, em todos os níveis de ensino. Mas deve-se ter em mente, que o professor que tornar disponível a utilização do vídeo como recurso didático deve ter cautela durante a exibição dos mesmos. A interação que os alunos possam ter com o recurso vai depender de como a aula será prosseguida após a exibição do mesmo, quais impactos (positivos ou negativos) são criados nos alunos e o objetivo principal, se eles conseguiram aprender os conceitos ali trabalhados, ou pelo menos uma mobilização deles para trabalhar estes conceitos em atividades posteriores. Sendo assim, cabe ao professor saber como melhor utilizar os vídeos para atingir os objetivos, pré-definidos por ele, a serem alcançados pelos alunos (VASCONCELOS; LEÃO, 2010).

De acordo com Oliveira e Júnior (2012), os vídeos podem, portanto, abordar temas interdisciplinares, registrar experiências, e servir como um ótimo complemento para auxiliar o professor, mudando a rotina do livro-quadro-giz, tornando as aulas

interessantes e modernas no ponto de vista dos alunos que tanto se interagem com essas novas tecnologias.

### **3.2.2 Dificuldades de aprendizagem no ensino de química**

Segundo Silva *et al.*, (2010), o professor de química enfrenta muitos desafios para superar diversas limitações metodológicas e assim facilitar a aprendizagem dos alunos. Já existem muitas práticas diferenciadas para a inclusão de diversos conceitos nas aulas de química. No entanto, antes da inserção dessas novas práticas, faz-se necessário conhecer qual é a principal dificuldade encontrada pelos alunos durante o ano letivo nesta disciplina.

Para Trevisan e Martins (2006), verifica-se a necessidade de falar em educação química, priorizando o processo ensino-aprendizagem de forma contextualizada, conectando o ensino aos acontecimentos do cotidiano do aluno, para que estes possam perceber a importância da química na sociedade.

Santos e Mortimer (1999) apontam o cotidiano como um ponto de chegada, mesmo assim somente se o aluno atender a uma expectativa do professor, caso contrário o dia a dia não faz parte da abordagem do conteúdo. Entretanto, sabemos que isso não ocorre com tanta frequência, e aparentemente essa é uma compreensão atrelada ao que se denomina de ensino do cotidiano que aborda conhecimentos científicos relacionados com fenômenos do cotidiano, diferentemente de uma contextualização no ensino que se refere ao ensino relacionado com o contexto social e com as inter-relações econômicas, culturais, etc.

Vale ressaltar que a inclusão de tecnologias da informação e comunicação pode tornar as aulas mais dinâmicas, para isso o professor precisa ter um objetivo relacionando o conteúdo à ferramenta pedagógica. Santos e Schnetzler (2003) explicam que é necessário que não tenhamos aversão de transformar a Química da sala de aula em um instrumento de conscientização, trabalhando não só nos conceitos químicos fundamentais, mas também os aspectos éticos, morais, sociais, econômicos e ambientais a eles relacionados.

Se a Química pode ser considerada difícil, isso ocorre devido à abstração dos conceitos, sabe-se que essa impressão é favorecida por uma abordagem meramente conteudista, ainda presente, contemplando muitas vezes conteúdos irrelevantes. A visão da Química como uma matéria difícil é construída antes mesmo de estudá-la

formalmente, por isso acreditamos que os estudantes criam uma expectativa negativa. (GONÇALVES *et. al.*, 2012).

No que diz respeito às dificuldades no ensino de química, Schnetzler (2010) afirma que ao invés de tentar transmitir todos os conteúdos presentes nos livros didáticos, levando os alunos a memorizarem uma enorme quantidade de informações químicas, o professor deveria selecionar e organizar o conteúdo do seu ensino ressaltando o tratamento de temas e de conceitos fundamentais desta Ciência para expressar o seu objeto de estudo e de investigação, abordando a identidade e importância da Química.

O professor se vê geralmente na obrigação de acelerar para terminar o conteúdo que já é extremamente extenso, não sobrando tempo hábil para trabalhá-lo de forma problematizadora ou de maneira que tenha significado para o aluno. Isso faz com que o conteúdo acabe sendo discutido com os alunos de maneira superficial, isso quando dá tempo para haver a discussão. Esse aspecto, associado a influência do senso comum, contribui para que os erros conceituais comecem a se formar, e podendo, se tornar parte das estruturas do aluno, muitas vezes da forma equivocada (UEHARA, 2005).

Entretanto, muitos estudantes tem a concepção de que a química é uma disciplina difícil e que precisam dos conteúdos apenas para obter boas notas e consequentemente aprovação na disciplina em questão. A ausência de experimentação é outro fator que compromete a aprendizagem, visto que os alunos se mostram interessados em realizar atividades práticas em laboratório. Uma das propostas/sugestões dos documentos legais é a de trazer vida aos conteúdos, proporcionando ao aluno uma visão da importância do conhecimento químico, e promovendo condições de correlacioná-lo com o seu cotidiano (UEHARA, 2005). O trabalho com recursos didáticos diversificados é importante, já que, segundo o PCN (2002, p.27), “para trabalhar com Ciências Naturais, o professor deve utilizar atividades variadas, possibilitando assim que os alunos entrem em contato com temas ligados à aprendizagem científica e tecnológica”.

### **3.2.1.1 Dificuldades de aprendizagem dos conceitos de polímeros**

De acordo com Souza (2013), na rotina da sala de aula vários fatores podem interferir nos resultados esperados do processo ensino e aprendizagem que almeja a aprendizagem significativa: condições estruturais das instituições públicas de ensino, as condições de trabalho dos professores, as condições socioeconômicas e

comportamentais dos alunos e o avanço da tecnologia e da informática, são ilustrações que devem instigar a busca de estratégias de ensino que possam atrair os alunos para o conhecimento significativo.

O ensino de polímeros é normalmente previsto para ser trabalhado no terceiro ano do ensino médio, no entanto, algumas vezes esse conteúdo não é visto, principalmente em escolas da rede pública, mesmo quando é abordado, os professores sentem dificuldade em realizar algumas atividades com o tema, seja a dificuldade de ensinar o próprio conteúdo, a questão de contextualizar os conceitos envolvidos ou até mesmo de realizar experimentos (MATTOS *et. al.*, 2013). Os conteúdos de Química do ensino médio estão inseridos em um currículo que não conduz à libertação dos estudantes, porque foram ou são escritos por aqueles que detêm o poder e não têm intenções de perdê-lo. (CHASSOT, 2004).

Para Leite (2009), é preciso nos conscientizar que na escola, nós professores, temos a obrigação de formar cidadãos capazes de tomar decisões, bem como formar futuros profissionais com capacidade criativa e com uma sólida base de conhecimento. Os avanços da tecnologia e do conhecimento científico têm acelerado cada vez mais, e para que nossos alunos sejam capazes de acompanhar essas mudanças é necessário que os processos de ensino e aprendizagem deixem de ser caracterizados pela simples transmissão de conhecimento.

É preciso utilizar métodos educacionais que possibilitem a esses alunos praticarem sua capacidade crítica, criativa e investigativa. Na tentativa de alcançar esses objetivos é necessário que o professor se proponha a utilizar alternativas diferentes de metodologia, na utilização da contextualização, a interdisciplinaridade, as tecnologias de informação e comunicação, jogos dentre tantos recursos, a utilização desses métodos faz com que haja uma diversificação nas aulas.

Segundo Souza, Marchi e Silva (2013), para que o ensino de química contribua para a formação de cidadãos críticos e ativos frente aos problemas da sociedade é necessário que os alunos compreendam as relações existentes entre os conceitos químicos e o seu cotidiano (SANTOS; SCHNETZLER, 2003).

O tema polímeros constitui um dos assuntos exigidos nos programas de ensino de química, sendo de costume a centralização em uma metodologia tradicional sem a relação com o cotidiano do aluno. Na visão de Kuenzer (2005), o tratamento metodológico desses conteúdos tem sido feito de forma tradicional, ocorrendo inovações apenas em escala experimental ou de maneira descontínua, que não permitem



o desenvolvimento de materiais didáticos que sirvam de opção para os professores de ensino fundamental e médio, mesmo nos dias atuais. Como afirma Chassot (2004), o que contribui para essa dificuldade é o ensino de Química ser: asséptico, abstrato, dogmático, a histórico e avaliado de uma maneira na qual essa avaliação é feita com o objetivo de prejudicar o estudante.

Santos e Schnetzler (2003) alertam também que o ensino de Química para formar cidadão não consiste em ensinar a Química dos polímeros, das poliamidas, dos policarbonatos, dos neoprenos, dos hidrocarbonetos, das sulfamidas, dos organoclorados, dos sais de ácidos carboxílicos e de ácidos benzenossulfônicos substituídos, como pretendem alguns livros maquiados com o cotidiano. Neste sentido, Ribeiro e Mello (2010), afirmam que uma das opções metodológicas que se pode recorrer no ensino de química é a utilização do “Tema Gerador”. De acordo com Feitosa (1999), a expressão tema gerador geral está ligada à ideia de interdisciplinaridade e está presente na metodologia freireana, pois tem como princípio metodológico a promoção de uma aprendizagem global, não fragmentada. Do tema gerador geral sairá o recorte para cada uma das áreas do conhecimento ou, para as palavras geradoras.

Portanto, um mesmo tema gerador geral poderá dar origem a várias palavras geradoras que deverão estar ligadas a ele em função da relação social que os sustenta. Um exemplo disso é o conteúdo de polímeros, o qual para esse trabalho usou-se o tema gerador “Plásticos”, abordando assim temas como educação ambiental, CTSA e lixo.

### **3.2.3 O ensino de polímeros na perspectiva da educação básica**

Os polímeros são moléculas muito grandes formadas por unidades moleculares que se repetem, denominadas monômeros. Esses materiais, devido as suas características físicas e químicas, possuem propriedades interessantes tais como, alta flexibilidade, alta resistência ao impacto, baixas temperaturas de processamento, baixa condutividade elétrica e térmica, porosidade, reciclabilidade, dentre outras (MANO; MENDES, 1999).

O ensino de polímeros, que geralmente é trabalhado no terceiro ano do ensino médio pode ser trabalhado desde o 9º ano do ensino fundamental, buscando assim incentivar o aluno a gostar da ciência química. Considerando que o plástico e tanto outros materiais poliméricos fazem parte do nosso dia a dia, o tema será facilmente contextualizado devido à grande presença desse material em nosso cotidiano e a problemas gerados por eles em termos de poluição ambiental (BERNARDES, 2011).

As diversidades de materiais poliméricos podem destacar os plásticos. O termo “plástico” aplica-se ao material macromolecular constituído por polímeros e aditivos que lhe conferem propriedades de interesse no processamento ou nas aplicações (OZORIO *et. al.*, 2015). Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) está presente um discurso de que a educação deve propiciar as relações com o “cotidiano” do aluno, visto que seria possível “dar significado ao conteúdo curricular”, realizando uma ligação “ao que se aprende na escola e ao que se faz, vive e observa no dia a dia” (BRASIL, 2013).

Como afirma Ozorio *et.al.*, (2015), o que se vê nas escolas é uma aprendizagem mecânica baseada na racionalidade técnica, ao invés de uma aprendizagem significativa, na qual o aluno participa ativamente do processo. Não existem debates, e isso prejudica a formação de opinião por partes dos alunos, além de tornar a aprendizagem inadequada e desestimulante. De acordo com Oliveira e Recena (2014), a perspectiva freireana embasa-se no diálogo como principal categoria na prática pedagógica, buscando despertar uma consciência crítica na pessoa.

A educação deve partir do diálogo numa relação que valoriza tanto o conhecimento do professor quanto do aluno, de modo que o conhecimento adquirido por este, em sua prática de vida, assume importância tão grande quanto aquele trazido pelo professor e a educação torna-se uma construção conjunta de saberes, valorizando o homem como sujeito histórico. O ensino de polímeros deve ir além de informações e conceitos, também é importante que a escola trabalhe com atitudes e formação de valores com metodologias e procedimentos adequados.

Para Vygotsky (1989) os conhecimentos científicos, são aqueles elaborados na sala de aula por meio do ensino sistemático, cujo processo de formação é complexo, nunca alcançado por meio de aprendizagem passiva e memorística, mas por meio de uma atividade produtiva, mediada que tenha relação com o contexto social do aluno.

### 3.3 O ENFOQUE CTSA NO ENSINO DE QUÍMICA

O Movimento CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) é um movimento de caráter educativo que promove uma nova visão referente ao currículo educacional. A educação CTSA tem como objetivo possibilitar uma maior compreensão por parte dos alunos a respeito do conteúdo abordado, através de uma renovação no esquema do currículo tradicional baseando-se em temas relacionados ao cotidiano dos alunos, além de proporcionar uma visão crítica e a formação de cidadãos conscientes e

ativos na sociedade, aptos a tomada de decisão frente a problemas do contexto social em que se encontram inseridos (ANDRADE; SOUZA; NETO, 2011).

Segundo Vasconcellos e Santos (2008), a questão ambiental é uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade e é uma realidade com a qual o ser humano precisa aprender a conviver. Para Dias (2002), a educação ambiental (EA) estimula o exercício pleno da cidadania e resgata o surgimento de novos valores que tornem a sociedade mais justa e sustentável.

Para Ricardo (2007), os meios não formais de divulgação e educação científica e tecnológica assumem, de certo modo, um vazio deixado pela escola, que é o de dar acesso aos avanços dessas áreas de saberes às pessoas, uma vez que estas vivenciam em seu cotidiano a tomada de decisões e debates atuais que envolvem aspectos científicos e tecnológicos.

Para Favila e Adaime (2013), a aprendizagem torna-se mais prazerosa e interessante, tanto para alunos e professores, quando se inova em sala de aula e proporciona ao aluno observar, debater e formar opiniões sobre os conceitos e conteúdos aprendidos. A contextualização valoriza a experiência do estudante e o contexto onde ele está inserido e onde atuará como cidadão ativo na sociedade.

De acordo com Andrade, Souza e Neto (2011), o uso de temas específicos favorece o desenvolvimento da aprendizagem uma vez que os alunos partirão de situações que lhes são familiares para a busca de soluções científicas que sirvam para a resolução de determinadas questões e o entendimento da ciência que esta inserida nesta problemática, além de buscar soluções cabíveis a resolução destes problemas.

Freire (1987), afirma que é importante reenfatizar que o tema gerador não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo. Freire elucida alguns aspectos essenciais para despertar no aluno o interesse pela educação, ressaltando a necessidade de aproximar contextos de sua realidade, pois conhecendo a realidade o educando pode ajudar a resolver situações cotidianas ou interferir na mesma, construindo uma sociedade melhor (OLIVEIRA; RECENA, 2009).

Libâneo (2002), afirma que a interdisciplinaridade, é uma atitude frente ao processo do conhecimento, seja na pesquisa seja no ensino. É encontro de saberes para compreender melhor a complexidade do mundo. Linsingen (2007) aponta que a educação em ciências e tecnologia assume um papel diferente do tradicional, estando muito mais comprometida com uma formação não para a ciência como coisa em si

mesma, neutra e independente, mas como uma atividade social, com origem e fim social. Como afirma Santos e Schnetzler (2000), o Ensino de Química para o cidadão deve estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois para o cidadão participar ativamente da sociedade precisa não só compreender a Química, mas a sociedade em que está inserido.

Segundo Borges *et. al.* (2010), considera-se que a perspectiva da conciliação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Preservação Ambiental tem trazido contribuições importantes para a educação ao questionar o estatuto da ciência e da tecnologia diante dos atuais desafios relacionados ao desenvolvimento e à sustentabilidade.

Santos e Mortimer (2002) enfatizam que o objetivo principal da educação numa abordagem CTSA é o de possibilitar o conhecimento científico para os estudantes, auxiliando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões e atuar na solução de questões referentes à ciência, tecnologia e na sociedade. A perspectiva CTSA revela a importância de ensinar a resolver problemas, confrontar pontos de vista e analisar criticamente argumentos, envolvendo atividades de investigação que privilegiem a integração de inter-relações CTSA, podendo contribuir para o desenvolvimento de capacidades, atitudes e competências que dificilmente seriam desenvolvidas em abordagens baseadas em modelos tradicionais de ensino (PEDROSA, 2001).

### **3.3.1 O ensino de química no contexto CTSA para a educação básica**

Devido aos avanços tecnológicos e científicos que têm se instaurado em nossa sociedade, torna-se de grande importância que conheçamos as perspectivas e as implicações desses avanços para com nosso cotidiano. Nesse sentido, faz-se necessário um Ensino de Ciências escolar mais comprometido e problematizador, gerando maior significado sobre aquilo que será trabalhado com o aluno. Nesse caso, percebemos que o enfoque sobre a perspectiva CTS/CTSA possibilita esse avanço, nas aulas de Ciências, quando trabalhado paralelamente aos conteúdos proposto (FAGUNDES *et. al.*, 2009).

Os documentos oficiais norteadores da prática docente (os PCNEM, os PCN+ e os OCNEM) no Brasil já trazem consigo ideias que muito se assemelham às defendidas pelo movimento CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente), tendo em vista que há a necessidade em afirmar que o conhecimento químico não pode ser apresentado

descontextualizado, e deve-se relacioná-lo ao cotidiano dos alunos e a questões sociais, ambientais e tecnológicas (SOARES *et. al.*, 2012).

Segundo Martins (2002), os conteúdos e conceitos deixam de ser prioridade, não por serem desnecessários, mas por que sua importância será mais bem percebida pelos alunos se eles servirem como um caminho de chegada àquilo que é questionado. Delizoicov *et. al.*, (2002) afirmam ser fundamental que a atuação docente dedique-se – e em muitas situações seja desafiada – a planejar e organizar a atividade de aprendizagem do aluno, mediante interações adequadas, de modo que lhe possibilite a apropriação de conhecimentos científicos, considerando tanto seu produto – isto é, conceitos, modelos, teorias – quanto a dimensão processual de sua produção.

Portanto, do ponto de vista educacional o enfoque CTSA é considerado uma das linhas inovadoras e orientadoras do Ensino das Ciências, que potencializa o processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, já que de forma transversal contribui com a formação do aluno para a vida (DANTAS FILHO; SILVA; SILVA, 2015).

Pinheiro, Matos e Bazzo (2007), afirmam que há necessidade do enfoque CTSA ser introduzido já no ensino fundamental, a fim de formar um cidadão que tenha sua atenção despertada para os aspectos que envolvem o contexto científico-tecnológico e social. De acordo com Borges *et. al.*, (2010), um dos avanços propiciados pelos estudos CTSA no que diz respeito à educação está no reconhecimento de que o ensino e o aprendizado não podem mais se basear em concepções superficiais idealizadas no desenvolvimento científico e tecnológico, sem considerar suas consequências socioambientais. Para tanto, temos visto a inclusão de metodologias de ensino diferenciadas na escola, com a consequente necessidade de adesão dos professores de Química a estas inovações.

Para Martins e Veiga (1999, *apud* Auler, Dalmolin, Fenalti, 2009) o problema da falta de interesse dos educandos, em sala de aula, está, muitas vezes, associada a uma defasagem dos programas com a sociedade contemporânea. Entendem que, para a superação deste problema, é necessário selecionar temas educacionalmente relevantes e através deles permitir que os educandos possam alcançar saberes importantes para sua formação. De acordo com Santos e Mortimer (2000), se não houver uma compreensão do papel social do ensino de Ciências, pode-se incorrer no erro de uma simples pintura dos currículos atuais com pitadas de aplicação das ciências à sociedade.

Chassot (2003) considera que a alfabetização científica seja um conjunto de conhecimentos científicos e que os alfabetizados cientificamente não possuem somente

os conhecimentos científicos, mas que a partir destes, conseguem fazer uma leitura de mundo e, portanto, percebem a necessidade de transformá-lo para melhor.

Comegno (2007) defende que a partir da compreensão do que seja tal enfoque, o trabalho do professor de ciências em geral, e de química em particular, possa se tornar cada vez mais intencional no sentido de contribuir para a apropriação e significação dos conteúdos por parte dos alunos, e a concepção de mundo passa a ser percebida a partir de reflexões críticas frente às relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Percebe-se, então, que o conteúdo do ensino CTSA deve estar centrado em temas de relevância social, para que essa perspectiva educacional possa manter e realizar seu propósito, que é desenvolver o senso de responsabilidade, necessários para o que temos chamado de tomada de decisão. Neste sentido, é mais que aprender a ler e escrever, é fazer uma leitura crítica do mundo em que vivem (FAGUNDES *et. al.*, 2009).

#### **3.4 Algumas Considerações Sobre A Teoria Da Aprendizagem Significativa (David Ausubel)**

A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva. (PELIZZARI *et. al.*, 2002).

Segundo a teoria de Ausubel (AUSUBEL, 1973), a aprendizagem é significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimentos prévios do aluno, adquirindo significado a partir da relação entre tais conhecimentos. Neste processo a nova informação interage com a estrutura de conhecimento prévio que Ausubel chama de conceito “subsunçor” (MOREIRA, 2011).

Segundo Barros *et. al.*, (2012), o conhecimento prévio serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos quando estes “se ancoram” em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Novas ideias, conceitos, proposições, podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras ideias, conceitos, proposições, especificamente relevantes e inclusivos estejam adequadamente claros e

disponíveis na estrutura cognitiva do sujeito e funcionem como pontos de “ancoragem” aos primeiros.

A aprendizagem significativa deve incentivar o estudante a aplicar a informação de forma prática; assim, ela se integra mais facilmente — e de forma mais completa —, sendo valorizada de acordo com seu significado (GOMES *et. al.*, 2009).

Dessa forma, o processo de construção do conhecimento dá-se de forma individualizada, própria de cada ser e correlacionada com a aprendizagem prévia, que o sujeito carrega em seu repertório cognitivo (BUSCWEITZ, 2001; MICHAEL, 2001).

De acordo com Guimarães (2009), em oposição à aprendizagem significativa, está a aprendizagem mecânica ou automática, como sendo aquela em que a nova informação é aprendida sem que haja interação com informações existentes na estrutura cognitiva do sujeito. A informação é armazenada de forma literal e arbitrária, contribuindo pouco ou nada para a elaboração e diferenciação daquilo que ele sabe.

Moreira (2012) afirma que são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. A primeira condição implica 1) que o material de aprendizagem (livros, aulas, aplicativos, ...) tenha significado lógico (isto é, seja relacionável de maneira não-arbitrária e não-literal a uma estrutura cognitiva apropriada e relevante) e 2) que o aprendiz tenha em sua estrutura cognitiva ideias-âncora relevantes com as quais esse material possa ser relacionado. Quer dizer, o material deve ser relacionável à estrutura cognitiva e o aprendiz deve ter o conhecimento prévio necessário para fazer esse relacionamento de forma não-arbitrária e não literal.

Novak e Gowin (1996), estudiosos e pesquisadores deste tema, corroborando com Ausubel (1968), considera que no momento da aprendizagem significativa, a experiência afetiva acontece juntamente com a cognitiva. Pensamento, sentimento e ação fazem parte dos mecanismos de aprendizagem e precisam acompanhar os movimentos de construção, reconstrução e reorganização das situações de ensino.

No que diz respeito à aprendizagem, Carvalho (2005), enfatiza que em situações de sala de aula, quando o professor apresenta conteúdos segmentados de uma disciplina em aulas diferenciadas, é de suma importância que ele busque conteúdos dos assuntos discutidos anteriormente e faça a interligação sempre que iniciar uma nova aula, a fim de conseguir a estruturação desejada do tema a ser introduzido.

Na teoria sócio-cultural de Vygotsky (Vygotsky, 1978), a aprendizagem ocorre no relacionamento do aluno com o professor e com outros alunos, surgindo primeiro no grupo para, só então, ser interiorizada. Do ponto de vista de Vygotsky, não existe razão para estudar o desenvolvimento psicológico separado da compreensão das circunstâncias culturais dentro das quais os indivíduos nascem e crescem (BARROS *et. al.*, 2012).



## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Natureza da pesquisa

Tratou-se de um estudo exploratório, com abordagem quali-quantitativa. Conforme Gil (2002, p. 144), “pesquisas exploratórias tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícitos ou a construir hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico, documental, entrevistas e estudos de caso”. Segundo Oliveira (2002), a pesquisa qualitativa descreve a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, busca analisar a interação de algumas variáveis, permitindo interpretar particularidades nos comportamentos ou atitudes dos indivíduos. Também foi utilizado o método quantitativo, já que em alguns momentos ocorreu a exposição de dados numéricos, gráficos e percentuais para representar as respostas dos participantes. Para trabalhar quantitativamente, segundo Richardson (1999), é necessário a quantificação desde a coleta dos dados até os resultados dos mesmos, tratando-os por meios de técnicas estatísticas.

As aulas foram planejadas e desenvolvidas dentro de uma perspectiva crítica da Educação Ambiental sem desconsiderar os conteúdos de química que deveriam ser estudados pelos alunos. Durante todo o percurso metodológico foram abordados os conceitos químicos de polímeros, reações de polimerização e reações orgânicas, fatores que influenciam em uma reação, funções orgânicas e suas nomenclaturas além de temas como sustentabilidade, educação ambiental, reciclagem, biodegradabilidade todos inseridos numa perspectiva CTSA no contexto da educação problematizadora.

A pesquisa teve como tema gerador os “Plásticos”, esse tema foi escolhido para abordar o conteúdo dos Polímeros de maneira mais contextualizada e interdisciplinar, visto que a maioria dos alunos almeja ser aprovado no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o qual exige esse tipo de investigação dos alunos, e os plásticos estão inseridos no cotidiano dos alunos mais do que eles próprios imaginam.

### 4.2 Participantes da Pesquisa

O público alvo da pesquisa foram 64 alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública do Município de Campina Grande-PB.

### 4.3 Descrição da Proposta Didática para o Ensino do Conteúdo de Polímeros

A Proposta didática elaborada para ensinar os conceitos de polímeros foi apoiada nas prescrições atuais dos documentos referenciais curriculares, que considera o ensino de ciências contextualizado, interdisciplinar e na perspectiva da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Esta proposta de ensino foi executada durante 3 semanas, utilizando 3 aulas por semana, totalizando 9 aulas. A Proposta didática foi dividida em etapas estas foram subdivididas em momentos. A Tabela 1 descreve as etapas executadas na proposta, bem como as atividades e os objetivos que se pretendia alcançar com as atividades realizadas.

Tabela 1: Etapas a serem realizadas da Proposta Didática.

Proposta Didática Para o Ensino de Química Orgânica: Tema Gerador Plásticos no Cotidiano		
Etapas	Atividades a serem realizadas	Objetivos e Atividades
Momento 1: <b>Levantamento das Concepções Prévias</b>	Discutir com os alunos a respeito das imagens, do vídeo “Plastic Planet”, e das charges propostas, e investigar através de alguns questionamentos o que os mesmos sabem sobre os Plásticos.	Despertar a curiosidade e o interesse dos alunos para o estudo dos plásticos e seus efeitos no meio ambiente, fazer com que os alunos respondam as questões iniciais de maneira espontânea, significativa e o mediador será capaz de perceber seu entendimento sobre a problemática.
Momento 2: <b>Apresentação do histórico, conceitos e Propriedades dos Plásticos.</b>	Assistir o vídeo “De onde vem os plásticos?” inserção dos conceitos iniciais vinculado a problemática da proposta didática e sua relação entre o plástico e a química.	Responder as questões iniciais fazendo uso dos conceitos científicos da química orgânica relacionado a problemática em questão com o cotidiano dos alunos e as diversas aplicações do assunto que se pretende ensinar.
Momento 3: <b>Exposição de conceitos: Tipos de plásticos, polímeros e reações de polimerização.</b>	Assistir o vídeo “Os plástico são todos iguais?” e explicar os diferentes tipos de plásticos e as reações químicas que descreve a obtenção do plástico correspondente.	Gerar discussão entre mediador e alunos sobre os processos relacionados a reações de obtenção dos plásticos e suas utilizações na sociedade e seus impactos ambientais quando descartados de forma inadequada.
Momento 4: <b>Educação Ambiental: Descarte dos plásticos, sustentabilidade e reciclagem.</b>	Assistir o vídeo “Plástico Verde” e discutir com os alunos, as características do plástico verde e as possíveis diferenças entre o plástico comum, e retomar a discussão acerca dos danos que o descarte inadequado acarreta ao meio ambiente.	Identificar o conhecimento dos estudantes sobre o descarte adequado e identificar a opinião dos alunos em relação a utilização de plásticos na sociedade.

Após a execução da proposta didática a pesquisadora aplicou um questionário, com o objetivo de investigar a aceitação dos estudantes e sua avaliação da proposta metodológica lecionada pela professora pesquisadora.

#### 4.4 Instrumentos de Coleta de Dados e Análise dos Resultados

Os questionários tinham questões abertas e de múltipla escolha e na avaliação do aprendizado os estudantes foram convidados a responderem questões discursivas contextualizadas.

O instrumento utilizado para coleta de dados para avaliação da proposta tiveram 6 perguntas sendo 4 abertas e 2 fechadas, permitindo dessa forma identificar o que cada sujeito pensa a respeito do objeto de investigação da pesquisa (Apêndice A). O instrumento de avaliação da aprendizagem foram 5 questões subjetivas elaborada pela pesquisadora considerando as bases estruturadoras do ENEM (Apêndice B).

Segundo Gil (1999), os questionários podem ser definidos como uma técnica de investigação composta por um número elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, que tem como objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas, etc.

Para a análise dos resultados dos questionários de múltipla escolha foram sistematizados representados em gráficos no Excel (2010) em seguida foram analisados e discutidos à luz do referencial teórico. Para as questões abertas, categorizou-se as respostas a partir dos conteúdos expressos nas respostas atribuídas pelos estudantes, utilizando a técnica de análise de conteúdo de Bardin (1977) e a discussão foi à luz do referencial teórico.

Segundo Bardin (1977) a análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (OLIVEIRA *et. al.*, 2003).

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Descrição da Proposta de Ensino para o Estudo de Polímeros.

A proposta didática foi elaborada para ser executada em 9 aulas de 50 min., abordando o tema: Plásticos no Cotidiano. A seguir serão descritas as atividades executadas e seus respectivos recursos didáticos utilizados.

**1ª Etapa - duas aulas; 1º Momento:** Começou com a exposição de um vídeo intitulado “Plastic Planet” nesta a abordagem estavam relacionados os impactos ambientais causados pelo consumo dos plásticos no dia a dia das pessoas, à intencionalidade deste momento foi o levantamento das concepções prévias dos estudantes sobre a problemática em questão, expondo algumas questões iniciais contendo situações problemas referentes ao estudo de polímeros com objetivo de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos para o estudo dos plásticos e seus efeitos no meio ambiente. **2º Momento:** Começou a organização do conhecimento - Explicação dos conceitos gerais de polímeros. A exposição conceitual foi elaborada no Power Point e projetada em data show, também foi usado lousa e pincel.

**2ª Etapa - duas aulas; 3º Momento:** Exposição do vídeo intitulado “De onde vêm os plásticos?” as questões abordadas neste vídeo foram apresentação do processo de obtenção da matéria-prima, produção dos plásticos, propriedades físicas e químicas dos plásticos e uma proposta de coleta seletiva como alternativa para o descarte adequado desse tipo de lixo, bem como o enfoque CTSA. **4º Momento:** Organização do conhecimento: Explicação do conceito propriedades físicas e químicas dos plásticos.

Neste momento foram trabalhados com os alunos conceitos de polimerização, Fatores que influenciam na velocidade da reação (temperatura, pressão, catalisador e concentração dos reagentes) reações de adição, condensação e estruturas químicas buscando relacionar os conceitos com o contexto de vida dos alunos de forma dialógica e interativa numa perspectiva problematizadora.

**3ª Etapa - duas aulas; 5º Momento:** Exposição do vídeo intitulado “Os plásticos são todos iguais?” as questões abordadas neste vídeo estavam relacionadas com os tipos de plásticos que estão presentes no nosso cotidiano e suas propriedades e o conceito de materiais termoplásticos e termofixos. **6º Momento:** Organização do conhecimento: Química ambiental; Materiais termofixos e termoplásticos; relação da temperatura com a estrutura química e as propriedades dos materiais. Esta aula foi

trabalhada com o uso de computador, data show de forma dialógica, com o uso de situações problemas, conceitos e imagens.

**4º Etapa - três aulas; 7º Momento:** Exposição do vídeo intitulado “Plástico Verde” este mostra a fabricação do polietileno verde que é um plástico produzido a partir do etanol da cana de açúcar, uma matéria-prima renovável. Faz também a comparação entre o processo do plástico verde, plástico convencional e economia de energia utilizada nos processos. **8º Momento:** Os conceitos trabalhados estavam relacionados aos recursos renováveis e não renováveis; todos esses conceitos foram abordados na perspectiva do enfoque (CTSA). **9º Momento:** Avaliação da aprendizagem nesta aula os alunos foram avaliados a partir de questões discursivas contextualizadas na perspectiva do ENEM. É importante destacar que a TIC vídeos utilizados nesta proposta foram curta duração com uma média em tempo de 5 minutos e a intencionalidades destes eram motivar e despertar curiosidade nos estudantes frente à problemática em questão.

### 5.1.1 Avaliação da proposta pelos alunos do Ensino Médio da Escola Pública

A investigação realizada buscou identificar a partir do uso de questionários aspectos relacionados à: I) avaliação da proposta de ensino apresentada pela pesquisadora; II) Importância atribuída pelos estudantes em relação conteúdo lecionado pela pesquisadora; III) Quanto as estratégias de ensino e materiais utilizados pela professora pesquisadora durante as aulas; IV) Se as estratégias de ensino utilizadas favoreceu o aprendizagem; V) Se a proposta apresentada, conseguiu estimular as interações aluno/professor e aluno/aluno. Em um primeiro momento, se buscou diagnosticar entre os estudantes a avaliação da proposta de ensino apresentada pela pesquisadora. Os resultados foram sintetizados em um gráfico, conforme a Figura 1:

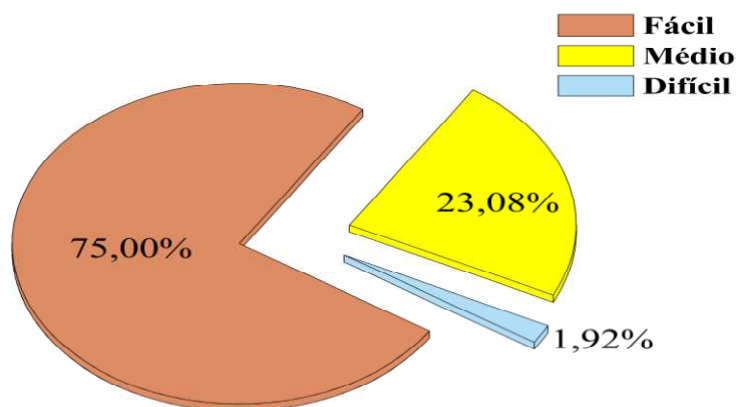


Figura 1: Em relação à aula ministrada pela pesquisadora como você considera o aprendizado do conteúdo.

Como podemos perceber grande parte das respostas dos estudantes 75,00% revelam que conseguiram aprender fácil o conteúdo ensinado pelo pesquisador; 23,08% afirmam que o nível de aprendizagem foi médio para a proposta trabalhada em sala de aula, enquanto um pequeno número deles 1,92% afirmam ser difícil. Provavelmente esse grupo minoritário de estudantes ainda mantém rejeição pela ciência Química e essa rejeição pode estar relacionada às dificuldades de aprendizagem na disciplina. Nesse sentido, Focetola *et. al.*, (2012) afirma que a ampliação do número de informações e os significados dos conceitos da ciência química contribuem com aumento da dificuldade de aprendizagem dos alunos em todos os níveis educacionais. Nesse contexto, Oliveira (2008) aponta alguns obstáculos devem ser superados pelos estudantes, tais como o aprendizado de um novo vocabulário, a capacidade de fazer conexões entre os mundos macroscópicos e microscópicos e o interesse pessoal no saber científico. Na questão seguinte os alunos foram questionados sobre a metodologia e os recursos didáticos apresentados pelo pesquisador se estes são suficientes para promover aprendizagem. A Figura 2 apresenta os resultados obtidos.

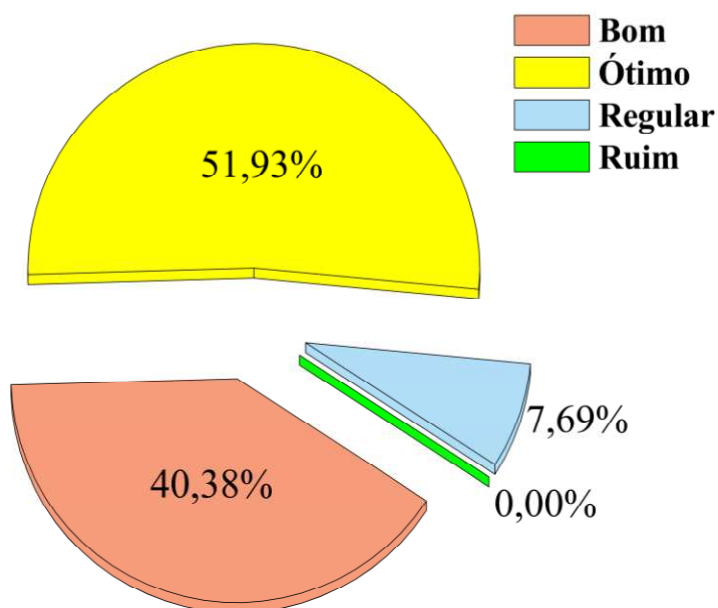


Figura 2: Como você avalia as estratégias didáticas e materiais utilizados pela pesquisadora nas aulas.

A partir dos dados expressos acima, é possível perceber que 40,38% dos alunos afirmam considerou as estratégias didáticas usadas pela pesquisadora nas aulas foram boas; enquanto 51,93% afirmam serem ótimas. Os demais, 7,69% revelam serem regulares. É importante destacar, que esses índices altos de aprovação dos métodos utilizados pela pesquisadora são justificados pelo planejamento da proposta de ensino,

que trabalhou através da contextualização, atendendo as propostas exigidas pelos documentos referenciais curriculares e as pesquisas em ensino de Química no País. Neste contexto educacional, os PCN+ (BRASIL, 2002), afirma que a contextualização é estabelecida como um dos princípios para a organização do currículo por meio de temas que estejam relacionados à vivência dos alunos. A abordagem destes temas, dentro do ensino de Química, tem sido orientada com o objetivo de formar o cidadão crítico. Logo, o seu papel não é apenas motivar o aluno ou ilustrar aplicações do conhecimento químico, mas buscar desenvolver atitudes e valores que discutam questões ambientais, econômicas, éticas e sociais. Em seguida, são descritas na tabela 1, algumas falas que expressam a avaliação atribuída pelos os estudantes à proposta de ensino executada.

Tabela 2: Avaliação dos alunos em relação às aulas de polímeros.

CATEGORIA 1: Avaliação dos alunos em relação as aulas de Polímeros.	FALA DOS SUJEITOS
1.1 O estudo de polímeros na perspectiva do enfoque CTSA contribuiu para os alunos compreenderem a relação que os conceitos apresentam com o contexto social e cultural e suas implicações ambientais.	“Sim, pois o conteúdo de Química ensinado neste método trouxe-nos mais interatividade e dinâmica, proporcionando a participação e colaboração de todos os presentes e é mais fácil relacionar os conceitos científicos com o nosso cotidiano e com problemas ambientais.” (Aluno 12).
1.2 O estudo de polímeros a partir da proposta didática contribuiu para despertar motivação no aluno e para romper com a concepção de que estudar Química é difícil.	“Sim, porque eu pensava que a química era mais difícil, mas da forma como a professora ensinou o assunto mostrando que a química está presente em nosso dia-a-dia ficou muito mais fácil de aprender.” (Aluno 31).
1.3 A metodologia utilizada com o auxílio das ferramentas tecnológicas provocaram um aumento da aprendizagem.	“Com certeza, as aulas foram melhores uma vez que a utilização dos recursos didáticos como data show e vídeos facilitou a minha compreensão sobre o assunto de polímeros e eu consegui aprender que os plásticos são constituídos de grandes cadeias de polímeros.” (Aluno 47).

A partir dos resultados apresentados na Tabela 2, é possível perceber que muitos estudantes avaliam que o uso dos recursos didáticos como o Datashow, Vídeo que abordem o enfoque CTSA contribuíram para despertar interesse e motivação nas aulas de polímeros. Segundo Leite (2015), um bom vídeo pode servir para introduzir um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação para novos temas. Isso facilita o desejo de pesquisa nos alunos, para aprofundar o assunto do vídeo e do conteúdo programático. Neste contexto, Almeida (2003), aponta que as tecnologias contribuem

para desenvolver as capacidades cognitivas dos alunos, corroborando com esta afirmação Marcelino-Jr *et. al.*, (2004); Silva *et. al.*, (2012) destaca que o vídeo apresenta formas multilinguísticas de superposição de códigos e significações apoiada no discurso verbal-escrito, partindo de uma relação que envolve o concreto, o visível, o imediato, desenvolvendo múltiplas atitudes perceptivas, uma vez que solicita constantemente a imaginação.

### **5.1.2 Avaliação da aprendizagem dos estudantes frente à proposta de ensino executada pela pesquisadora.**

Os resultados evidenciam que o comprometimento educacional entre docentes e discentes em transmitir e adquirir conhecimento é primordial para a aprendizagem significativa dos conceitos científicos. Nesse sentido, o desenvolvimento construtivo do conhecimento, oportuniza os alunos a desenvolverem habilidades de pensamento crítico com desempenhos satisfatórios nos conteúdos trabalhados na de ensino.

Os itens destas questões avaliativas, portanto, aborda questionamentos relacionados com a nomenclatura de compostos orgânicos, classificação de molécula Orgânica; Reações de polimerização (adição e condensação); Ligações químicas; Fatores que influenciam na velocidade da reação (temperatura, pressão, catalisador e concentração dos reagentes); Química ambiental; Materiais termofixos e termoplásticos; a relação da temperatura com a estrutura química e as propriedades dos materiais; Recursos renováveis e não renováveis; os conceitos citados foram abordados na perspectiva do enfoque da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nesse sentido, a sistematização dos resultados da avaliação da aprendizagem dos estudantes nesta proposta de ensino teve ênfase na metodologia adotada por Carmona (2006) e França *et. al.*, (2009), definida conforme grupos específicos (X, Y, Z e W). A Figura 3 representa o desempenho dos 64 alunos avaliados de acordo com as categorias definidas.



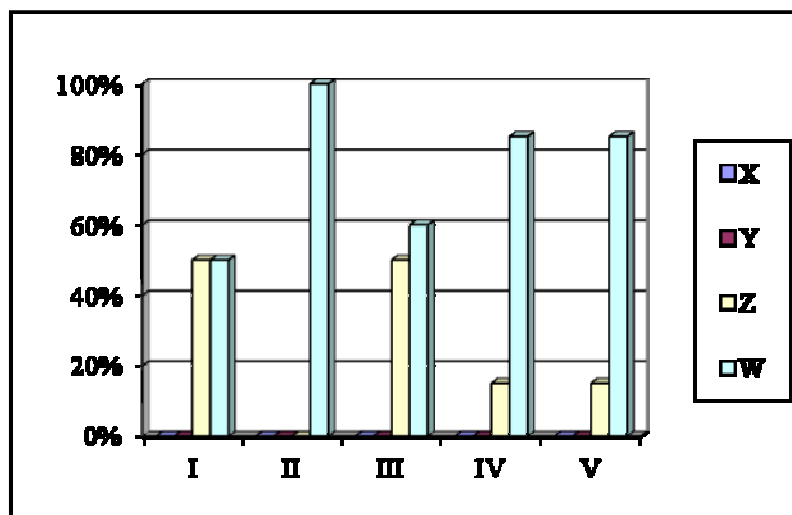


Figura 3: Desempenho dos alunos frente à proposta avaliação do aprendizado. Grupo X – Não respondeu; Grupo Y – Respostas equivocadas ou confusas, sinalizando que o aluno não compreende e, portanto, não aplica adequadamente os conceitos estudados; Grupo Z – Resposta parcialmente correta, com justificativa incompleta ou confusa; Grupo W – Respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados.

De acordo com os dados expressos na Figura 3, é possível perceber que a avaliação individualizada demonstra que os alunos pertencentes ao grupo W se destacam com percentual expressivo nos cinco itens, com média 76% de respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados. O percentual em média ao grupo Z é aproximadamente 24% de alunos com resposta parcialmente correta, com justificativa incompleta ou confusa. Assim, observou-se que a proposta metodológica de ensino proporciona aos alunos desafios abrangentes, haja vista, que a evolução da compreensão é possível quando o aluno aceita que a construção do conhecimento conduz para as possibilidades aplicativas. Neste sentido, quando as metodologias aplicadas ao processo de ensino aprendizagem, oferecem discussões diversificadas, tornam-se ferramentas didáticas importantes.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O problema da pesquisa buscou avaliar o interesse dos estudantes pelo estudo da química a partir da aplicação de uma proposta de ensino que se apoiou na teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, bem como na perspectiva da abordagem CTSA, com uso de diversos recursos didáticos e estratégias metodológicas, com objetivo de gerar uma aprendizagem significativa nos conceitos de polímeros.

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

Os resultados mostram que inserção da TIC vídeo na proposta didática favoreceu o processo de mediação entre professor aluno, motivação para estudos dos conceitos químicos em questão numa perspectiva construtivista, que valorizou a relação entre os aspectos conceituais e as situações problemas do contexto social dos sujeitos, bem como a contextualização dos conteúdos e sua relação com os conceitos científicos e os temas ambientais.

Os resultados obtidos comprovaram índices satisfatórios de aprovação da proposta de ensino por parte dos investigados, bem como da avaliação da aprendizagem dos conceitos científicos de polímeros como mostrado na Figura 03 nos itens I, II, III, IV e V. Destarte, conclui-se que a proposta metodológica de ensino com o uso da TIC vídeo aplicada aos conteúdos de polímeros contribui significativamente com a aprendizagem dos alunos de forma transversal com o crescimento intelectual dos mesmos. Entretanto, vale ressaltar que a proposta possibilitou ao docente diagnosticar algumas dificuldades de aprendizagem dos alunos do grupo Z, no que se refere ao uso da linguagem química, representações simbólicas inapropriadas, interpretações equivocadas, dificuldade em diferenciar os conteúdos teóricos e suas aplicabilidades.

É importante pontuar, que as TIC's é uma ferramenta valiosa no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos, no entanto, é necessário que o professor se planeje para seu uso deixando claro suas intencionalidades vinculadas aos conceitos que se pretende ensinar

## REFERÊNCIAS

AKAHOSHI, L.H. **Uma análise de materiais instrucionais com enfoque CTSA produzidos por professores de química em um curso de formação continuada.** 2012.163f. Dissertação de Mestrado, Instituto de Química, Instituto de Física, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade São Paulo. São Paulo, 2012. Disponível em:<  
[www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/.../Luciane\\_Hiromi\\_Akahoshi.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/.../Luciane_Hiromi_Akahoshi.pdf)>. Acesso em: 01 dez.2015.

ALMEIDA, M.R.; PINTO, A.C. **Uma breve história da química brasileira.** Ciência e Cultura, n.1, v.63, São Paulo, 2011.

ALMEIDA. D.M. **Segunda Lei da Termodinâmica, Recursos Digitais e Ensino de Química.** 2003. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Química para o Ensino, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, 2003.

ANDRADE, T. S.; SOUZA, C.; NETO, E.G.L. **As dificuldades ressaltadas por professores na implantação de currículos com ênfase CTSA no ensino de ciências da rede pública de Aracaju- SE.** V Colóquio Internacional – Educação e Contemporaneidade, São Cristóvão – Sergipe, 2011.

AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V.S. **Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84, 2009.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive view.** New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.

AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento.** Buenos Aires: El Ateneo, 1973.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977. 226p.

BARROS, C. V. T. *et. al.* **Ensinando Química através da abordagem CTSA: uma proposta para o tema Drogas.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI), Salvador, 2012.

BERNARDES, A. O. **Recursos lúdicos para o ensino de Química no Ensino Médio: relato de experiência.** Educação Pública, 2011. Disponível em :<  
<http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/quimica/0010.html>>. Acessado em: 10 de jan. 2016.

BORGES, C. O. *et. al.* **Vantagens da utilização do Ensino CTSA aplicado à atividades extraclasse.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química – XV ENEQ. Brasília, 2010.

BRASIL. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio: Bases Legais.** Brasília: MEC, 1999.

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

\_\_\_\_\_.MEC; SEMTEC. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEB, 2004.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA, **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral, Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BUCHWEITZ, B. **Aprendizagem significativa: ideias de estudantes concluintes do ensino superior.** Investigações em ensino de Ciências, v. 6, n.2, 2001. Disponível em: <[http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n2/v6\\_n2\\_a2.htm](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol6/n2/v6_n2_a2.htm)>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CARMONA, A. G. “La estructura electrónica de los átomos en la escuela secundaria: un estudio de los niveles de comprensión”. **Educacion Química**, v. 17, n. 4, p. 414 – 422, 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **As principais habilidades de um professor de Ciências.** In: Prática de Ensino. O estágio na formação do professor, São Paulo (ANAIS), 2005.

CHASSOT, A. I. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores.** Episteme, v. 1, n. 2, p. 129-146, 1996.  
CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação, Anped Jan/Fev/Mar/Abr n. 22, 2003.

CHASSOT, A. I. **Pra que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico. 2. ed.** Canoas: ULBRA, 2004.

COMEGNO, Leonora Maria Antunes. **Contribuição do enfoque CTS para os conteúdos escolares de química.** 2007. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Setor de Educação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007 Disponível em: Acesso em: 22 nov. 2015.

COSTA, S. S. **O USO DAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ÂMBITO PEDAGÓGICO E ADMINISTRATIVO.** I Simpósio Regional de Educação/Comunicação. Anais Eletrônicos. Nov – Dez. de 2010. Disponível em: <http://www.ead.unit.br/simposioregional/index.php?link=arquivos>. Acesso em: 12 de dez.2015.

DANTAS FILHO, F. F.; SILVA, G.N.; SILVA, H.C. **Entendimento da abordagem CTSA no ensino de química e as dificuldades apontadas por professores de escolas públicas da cidade de Campina Grande –PB em inserir esse enfoque nas suas aulas.** Revista Scientia Amazonia, v.4, n.2,p. 100-106, 2015.

DANTES. M.A.M. **As Ciências na História Brasileira.** Ciência e Cultura,v.57, n.1, São Paulo, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS, G.F. **Iniciação a temática ambiental.** São Paulo: Gaia, 2002.

FAGUNDES, S. M. K.; **Produções em educação em Ciências sob a Perspectiva CTS/CTSA.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis, 2009.

FAVILA, M. A.; ADAIME, M., **Uma análise da contextualização na perspectiva CTSA sob a ótica do professor de química.** Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas- UFSM, Revista Monografias Ambientais- REMOA, v.13, n.13, p 2865- 2873, Santa Maria, 2013.

FEITOSA, Sonia Couto Souza. Texto como parte da dissertação de mestrado defendida na FE-USP (1999) intitulada: "**Método Paulo Freire: princípios e práticas de uma concepção popular de educação**". Disponível em: <<http://www.paulofreire.org/Biblioteca/metodo.htm>>. Acesso em: 22 de set. de 2015.

FILGUEIRAS, C. A. L. **Origens da ciência no Brasil.** Química Nova, v. 13, n. 03, p. 222-229, 1990.

FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J.; SOUZA, A. C. J.; GRION, L. S.; PEDRO, N. C. S.; IACK, R. S.; ALMEIDA, R. X.; OLIVEIRA, A. C.; BARROS, C. V. T.; VAITSMAN, E.; BRANDÃO, J. B.; GUERRA, A. C. O.; SILVA, J. F. M. **Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química, Química Nova na Escola,** v. 34, n. 4, p. 248 - 255, 2012.

FRANÇA, A. C. G., MARCONDES, M. E. R., CARMO, M. P. Estrutura Atômica e Formação dos Íons: Uma Análise das Ideias dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio. **Química Nova na Escola,** v. 31, n. 4, p. 275 – 282, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GIL, A. C. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias**, 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, A.P. *et al.* **Ensino de Ciências: Dialogando com David Ausubel**. Revista Ciências & Ideias, v.1, n.1, p.23-31, 2009.

GONÇALVES, F. P. *et al.* Como é ser professor de química: histórias que nos revelam. In: **IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na sua Escola**, 2005. UNIVATES, Lageado – RS. Disponível em <http://ensino.univates.br/~4iberoamericano/trabalhos/trabalho086.pdf> Acesso em: 03 dez. 2015.

GUIMARÃES, C.C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa**. Revista Química Nova na Escola, v.31, n.3, 2009.

KEMPA, R. **Students learning difficulties in science: causes and possible remedies**. Enseñanza de las Ciencias, v. 9, n. 2, p. 119-128, 1991.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004. 195 p.

KUENZER, Acácia Zeneida. **Ensino Médio: Construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LEITE, S. B. **Tecnologias no Ensino de Química: Teoria e Prática na Formação Docente**. 1. ed. Curitiba, Appris, 2015.

LEITE, S. B. **Estudo Sobre Polímeros Através de Resolução de Problemas**. 2009. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação, Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, Porto Alegre, 2009.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 6<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, J. O. G. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil**. Revista Espaço Acadêmico, n. 140, 2013.

LINSINGEN, I.V. **Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina**. Ciência & Ensino, v.1, n. especial, 2007.

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

MALDANER, S.T.G.O.A. e DELIZOICOV, D. **Momentos pedagógicos e as etapas da Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em**

**Ciências.** Ciência & Educação, v.18, n.1, p.1-22. 2012. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf>> . Acesso em: 29 out.2015

MANO, E. B; MENDES, L.C., **Introdução a Polímeros**, Edgard Blücher, 2a . edição, 1999.

MARCELINO-JR., C. A. C.; BARBOSA, R. M. N.; CAMPOS, A. F.; LEÃO, M. B. C.; CUNHA, H. S.; PAVÃO, A.C. **Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas.** Química Nova na Escola, v. 19, p. 15-18, 2004.

MARCOLLA, V. As Tecnologias de Informação e Comunicação no ambiente educacional. **GT-16: Educação e Comunicação.** Disponível em <<http://www.anped.org.br/reunioes/31ra/1trabalho/GT16-5005--Int.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2011.

MARQUES. A. J; FILGUEIRAS. C.A.L. **O químico e o naturalista luso-brasileiro Alexandre Antonio Vandelli** - Química. Nova, v.32, ed.9, 2009.

MARTINS, A. M. **Autonomia e Educação: a trajetória de um conceito.** Cadernos de Pesquisa, n.115, p.207-232, 2002.

MATTOS, D. M. *et. al.* **Perspectiva da Introdução do Estudo de Polímeros no Ensino Médio pela Síntese da Baquelite.** 5º Congresso Norte-Nordeste de Química. 3º Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química. Natal, 2013.

MIRANDA, G.L. **Limites e possibilidades das TIC na educação.** Revista de Ciências da Educação, n.3, 2007.

MORAIS, R.O.; SILVA, T.S.; OLIVEIRA, J. B.; SILVA, A. B. e M. E. N. P. **Ribeiro. Reflexão Sobre A Pesquisa Em Ensino De Química No Brasil Através Do Panorama Da Linha De Pesquisa: Linguagem E Formação De Conceitos.** Holos, v.4. Ano 30, 2014.

MORAN, J. M. **O vídeo na Sala de Aula.** Comunicação e Educação, v. 1, n. 2, 1995.

MOREIRA, M.A. **O que é afinal aprendizagem significativa?.** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá., *Qurriculum*, La Laguna, Espanha, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: Um conceito subjacente.** Aprendizagem Significativa em Revista/Editora da UnB, Brasília, v.3, p. 25-46, 2011.

MORTIMER, E. F.; **Introdução ao Estudo da Química: Propriedades dos Materiais, Reações Químicas e Teoria da Matéria,** Belo Horizonte, 1996.

NEVES, C. M. C. **Educar com TICs: o caminho entre a excepcionalidade e a invisibilidade.** Revista Educ. Prof, v.35, n.3, Rio de Janeiro, 2009.

NOVAK, J.D. e GOWIN, D.B. **Aprender a aprender**. Lisboa, Plátano Edições Técnicas. Tradução para o português de Carla Valadares, do original **Learning how to Learn, 1996**.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografia, dissertação e teses**. 2. ed., quarta reimpressão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

OLIVEIRA, L. H. M.; CARVALHO, R. S. **Um olhar sobre a história da Química no Brasil**. Revista Ponto de Vista, v. 03, p. 27- 37, 2006.

OLIVEIRA, A. M. **O laboratório didático de química: Uma micronarrativa etnográfica pela ótica do conceito de articulação**. Ciência & Educação, v. 14, n. 1, p. 101 – 114, 2008.

OLIVEIRA, A. M.; RECENA, M. C. P. **O ensino de polímeros na perspectiva da educação dialógica com enfoque em CTS**. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.7, n.1, p.102-126, 2014.

OLIVEIRA, A. M.; RECENA, M. C. P. **A investigação temática e análise textual discursiva: busca por temas geradores**. VII Enpec- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2009.

OLIVEIRA, E, *et al.* **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação**. Revista Diálogo Educacional, v.4, n.9, p.11-17, Curitiba, 2003.

OLIVEIRA, N. M.; JÚNIOR, W. D. **O uso do vídeo como ferramenta de ensino aplicada em biologia celular**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer, v.8, n.14, Goiânia, 2012.

OZORIO, M. S. *et. al.* **Promovendo a Conscientização Ambiental: Resultados De Uma Pesquisa Realizada Com Alunos Do Ensino Médio Sobre Polímeros, Plásticos e Processos De Reciclagem**. Revista Brasileira de Educação Ambiental- Revbea, v.10, n.2, p.11-24, 2015.

PEDROSA, M. A. **Integrando Inter-relações CTS em Ensino de Química – Dificuldades, Desafios e Propostas**. In: ENCIGA (Ed.). XIV de ENCIGA (Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia), p. 79-86, 2001.

PELIZZARI, A. *et al.* **Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel**. In: Revista PEC. Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, A.R.S. **Contextualização**. Disponível em : <www.mec.gov.br> Acesso em: 2000.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A., Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**. n. 44, p. 147-165, 2007.



PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. Breve histórico do ensino de Química no Brasil. In: 33º EDEQ- Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, Unijuí- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2013.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gomez. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências-do conhecimento cotidiano ao conhecimento específico-** 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, R.C; SILVA, H.S.; LOPES, J. **A Aprendizagem no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais através de um método de aprendizagem cooperativa.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.12, n.2, p.334-346, 2013. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec\\_12\\_2\\_6\\_ex406.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen12/reec_12_2_6_ex406.pdf)>. Acesso em: 15 nov. 2015.

RIBEIRO, M. T. D.; MELLO, I.C. **Ensino de Química na Educação Básica- EJA: Algumas Dificuldades.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química – XV ENEQ. Brasília, 2010.

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

RICHARDSON, R. J. **Metodologia e técnicas de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTIAGO, E.C.A. **A integração das tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino aprendizagem em Química nas escolas públicas de Manaus.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazonia) – Manaus: UEA, 2010.

SANTOS, W. SCHNETZLER, R. **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Editora Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

SANTOS, W. L. P. dos, & SCHNETZLER, R. P. (2003). **Educação em Química: compromisso com a cidadania.** Ijuí (RS): Unijuí.

SANTOS W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia- Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F., **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS no contexto da educação brasileira.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2, p. 133-162, 2002.

SANTOS, W. L. P. dos; e MORTIMER, E. F. **Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências.** In: 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, Poços de Caldas - MG, Maio, 1999, Livro de Resumos, volume 3, 1999.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 3.ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

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

SCHNETZLER, R. **Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil**. In: SANTOS, W.L.P. e MALDANER, O.A. (Orgs). Ensino de química em foco. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 51-75. (Coleção Educação em Química),2010.

SCHWARTZMAN, S. **Formação da Comunidade Científica no Brasil**. São Paulo: Ed. Nacional, Rio de Janeiro, 1979.

SERRA, G. M. D. **Contribuição das TIC no ensino e aprendizagem de Ciências: tendência e desafios**. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, M. R. A. S. *et al.* **As Dificuldades Encontradas No Aprendizado De Química Apontadas Por Alunos Da Primeira Série Do Ensino Médio De Itajubá (sul de MG)**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química – XV ENEQ. Brasília, 2010.

SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; FILHO, E. B.; FIORUCCI, A. R. **Química do Ensino Médio para Abordagem Histórica e Contextualizada do Tema Vidros**. Química Nova na Escola, v. 34, n. 4, p. 189-200,2012.

SOARES, L.F. *et al.* **Análise de água: uma abordagem CTSA à luz dos documentos oficiais norteadores da prática docente no Brasil**. VII CONNEPI Congresso Norte-Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas-TO, 2012.

SOUZA, V. P. **Dinâmicas De Grupo Como Estratégia Para A Aprendizagem Significativa De Polímeros Sintéticos**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2013.

SOUZA, V. P.; MARCHI, M.I.; SILVA, J.S. **Utilização Da Dinâmica “Polímeros Sintéticos em Imagens” como Estratégia para Facilitar Aprendizagem Significativa de Polímeros Sintéticos**. Unidade Integrada Vale do Taquari de Ensino Superior, Roraima, 2013.

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, Pura Lúcia Oliver. **A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites**. UNIrevista. v. 1, n.2, 2006.

UEHARA, F.M.G. **Refletindo Dificuldades De Aprendizagem De Alunos Do Ensino Médio No Estudo Do Equilíbrio Químico**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-

Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Federal do Rio do Rio Grande do Norte, Natal, 2005.

VASCONCELOS, E. S.; SANTOS, W. L. P. **Educação Ambiental por meio de tema CTSA: Relato e análise de experiência em sala de aula.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química- XIV ENEQ, Curitiba, 2008.

VASCONCELOS, F.C.G.C.; LEÃO, M.B.C. **A utilização de programas televisão como recurso didático em aulas de química.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química – XV ENEQ. Brasília, 2010.

VICENTINI, G. W.; DOMINGUES, M. J. C. S. **O Uso Do Vídeo Como Instrumento Didático E Educativo Em Sala De Aula.** XIX ENANGRAD- Encontro Anual da Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração. Curitiba, 2008.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

VYGOTSKY, L. S.; **Mind in society: The development of higher psychological processes.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

APÊNDICE A- AVALIAÇÃO DA PROPOSTA DE ENSINO CURSO DE  
LICENCIATURA EM QUÍMICA

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

**QUESTIONÁRIO AVALIATIVO DA PROPOSTA DE ENSINO  
(PLÁSTICOS)**

- 1) Como você avalia a proposta de ensino apresentada pelo pesquisador?  
( ) Bom ( ) Ótimo ( ) Regular ( ) Ruim
- 2) Em relação a aula ministrada você considera o conteúdo:  
( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil
- 3) Como você avalia as estratégias de ensino e materiais utilizados pelo professor pesquisador nas aulas?  
( ) Bom ( ) Ótimo ( ) Regular ( ) Ruim
- 4) Fica mais fácil aprender os conteúdos de Química utilizando essas estratégias de ensino nesse modelo? **Justifique sua Resposta.**

---

---

---

- 5) Você acredita que a utilização de uma estratégia didática, como a proposta apresentada, consegue estimular as interações aluno/professor e aluno/aluno? **Justifique.**

---

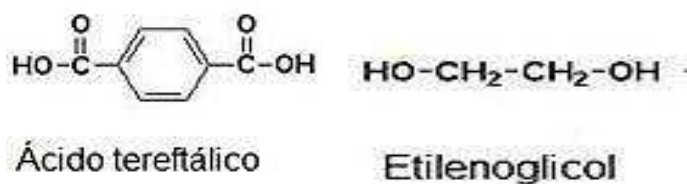
---

---

---

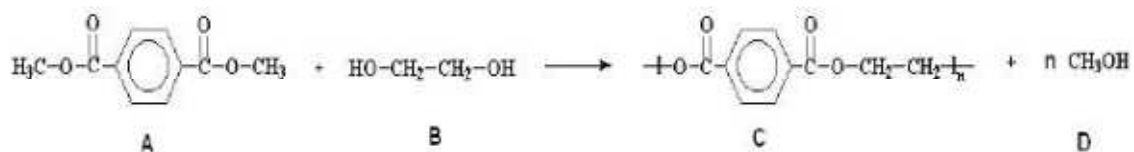
## APÊNDICE B- AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

1. (Unifesp) As garrafas PET são um dos problemas de poluição citados por ambientalistas; sejam depositadas em aterros sanitários ou até mesmo jogadas indiscriminadamente em terrenos baldios e cursos d'água, esse material leva cerca de 500 anos para se degradar. A reciclagem tem sido uma solução válida, embora ainda não atinja nem metade das garrafas PET produzidas no país. Pesquisadores brasileiros estudam o desenvolvimento de um plástico obtido a partir das garrafas PET, que se degrada em apenas 45 dias. O segredo para o desenvolvimento do novo polímero foi utilizar em sua síntese um outro tipo de plástico, no caso um poliéster alifático, para acelerar o processo de degradação. O polímero PET, poli(tereftalato de etileno), é obtido a partir da reação do ácido tereftálico com etilenoglicol na presença de catalisador e em condições de temperatura e pressão adequadas ao processo.



- a) Esquematize a reação de polimerização entre o etilenoglicol e o ácido tereftálico. Esta é uma reação de adição ou condensação? Por que?
- b) Reescreva as fórmulas dos reagentes e a fórmula geral do polímero e identifique as funções orgânicas presentes em cada um delas.
2. (ENEM, adaptada) Os plásticos, por sua versatilidade e menor custo relativo, têm seu uso cada vez mais crescente. Da produção anual brasileira de cerca de 2,5 milhões de toneladas, 40% destinam-se à indústria de embalagens. Entretanto, este crescente aumento de produção e consumo resulta em lixo que só se reintegra ao ciclo natural ao longo de décadas ou mesmo de séculos. Para minimizar esse problema qual seria uma ação possível e adequada? Por que?

3. - (UDESC SC/2009) O poli(tereftalato de etileno), PET, é um termoplástico muito utilizado em garrafas de refrigerantes. Esse composto pode ser obtido pela reação química representada pela equação:



Em relação aos compostos A, B e C e ao tipo de reação de polimerização, pode-se afirmar que o composto C é:

- A) Um poliéster, produzido pela policondensação de um hidrocarboneto aromático e um diálcool.
- B) Uma poliamida, produzida pela policondensação de uma diamina aromática e um diálcool.
- C) Um poliéter aromático, produzido pela poliadição de um diéster e um diácido carboxílico.
- D) Um poliéster, produzido pela policondensação de um diéster e um diálcool.
- E) Um polímero vinílico, produzido pela poliadição de monômeros vinílicos.

Justifique sua resposta !

4. (ITA - 2005) Considere que dois materiais poliméricos A e B são suportados em substratos iguais e flexíveis. Em condições ambientes, pode-se observar que o material polimérico A é rígido, enquanto o material B é bastante flexível. A seguir, ambos os materiais são aquecidos à temperatura (T), menor do que as respectivas temperaturas de decomposição. Observou-se que o material A apresentou-se flexível e o material B tornou-se rígido, na temperatura (T). A seguir, os dois materiais poliméricos foram resfriados à temperatura ambiente.
- a) Preveja o que será observado caso o mesmo tratamento térmico for novamente realizado nos materiais poliméricos A e B. Justifique sua resposta.
5. (ENEM) Os plásticos, por sua versatilidade e menor custo relativo, têm seu uso cada vez mais crescente. Da produção anual brasileira de cerca de 2,5 milhões de toneladas, 40% destinam-se à indústria de embalagens. Entretanto,

este crescente aumento de produção e consumo resulta em lixo que só se reintegra ao ciclo natural ao longo de décadas ou mesmo de séculos. Para minimizar esse problema uma ação possível e adequada é

- A) proibir a produção de plásticos e substituí-los por materiais renováveis como os metais.
- B) incinerar o lixo de modo que o gás carbônico e outros produtos resultantes da combustão voltem aos ciclos naturais.
- C) queimar o lixo para que os aditivos contidos na composição dos plásticos, tóxicos e não degradáveis sejam diluídos no ar.
- D) estimular a produção de plásticos recicláveis para reduzir a demanda de matéria prima não renovável e o acúmulo de lixo.
- E) reciclar o material para aumentar a qualidade do produto e facilitar a sua comercialização em larga escala

Justifique sua resposta !