

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

UFVJM

LICENCIATURA EM QUÍMICA

VANUSA APARECIDA SILVÉRIO DE MATOS

EXPERIMENTAÇÃO DE/COM/PARAQUÍMICA

Diamantina, 19 de outubro de 2018.

2018.

VANUSA APARECIDA SILVÉRIO DE MATOS.

EXPERIMENTAÇÃO DE/COM/PARAQUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial para obtenção do
Diploma de Graduação em Licenciatura em
Química à Universidade Federal dos Vales do
Jequitinhonha e Mucuri.

Orientador: Everton Luiz de Paula

Co-orientador: Prof. Fernando Armini Ruela

DIAMANTINA

2018

Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre.

Paulo Freire

EXPERIMENTAÇÃO DE/COM/PARAQUÍMICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito para obtenção do título de Licenciado em Química da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Everton Luiz de Paula.

Prof. Ricardo Nogueira

Prof. Ricardo Salviano dos Santos.

Diamantina, 19 de outubro de 2018.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus;

Ao meu marido, por ter acompanhado todo o processo;

Aos meus filhos, pela paciência com minha ausência na vida deles;

A minha sobrinha, por ter auxiliado nos recursos tecnológicos;

A minha mãe, com suas orações;

Aos meus mestres, por toda sabedoria transmitida;

Ao orientador, por aceitar fazer parte desse trabalho;

Às Escolas e aos alunos participantes desse projeto, fazendo com que o mesmo tenha sido concluído.

EXPERIMENTAÇÃO DE/PARA/COM /QUÍMICA

RESUMO

O Ensino Médio correspondente à última fase da educação básica e responsável pelo aprofundamento dos conhecimentos do Ensino Fundamental, é fase de grande relevância para a formação de cidadãos críticos, participativos e construtores de saberes. Para isso, é necessário que o educador seja mediador desse conhecimento, de modo que o educando faça parte de toda construção desse processo. Nós educadores temos a missão de dispor em sala de aula informações referentes à nossa disciplina de acordo com a sociedade o qual esse aluno está inserido. De modo que, os mesmos sejam capazes de fazer, aprender a ser e a cooperar com o outro em suas atividades humanas. Diante deste contexto apresentamos neste estudo um conjunto de experimentações objetivando contribuir para a reflexão sobre o uso de experimentação na educação de Química e para problematizar outras formas de pensar o ensino de química. Em decorrência disso, pretendeu-se compreender, a importância de mudanças nas práticas pedagógicas, de modo que sejam contextualizadas e relacionadas com o cotidiano do aluno e experimentadas pelos mesmos. Especificamente discutir e identificar características relevantes ao desenvolvimento de atividades experimentais; tornando a experimentação presente e significativa nas aulas de química, através destas atividades desenvolver no aluno a capacidade de participar criticamente em questões relevante á sociedade em que se encontra. Portanto, pesquisas em diversos textos, revistas e artigos tornaram-se presentes no contexto apresentado, a participação dos educandos para a efetivação do trabalho constituiu-se o alicerce do estudo em discussão. Acerca dos resultados obtidos através dos educandos ficou proeminente observado que é preciso reflexão em torno de práticas pedagógicas desestimulantes, que inviabiliza a participação ativa desse educando, a fim de que possam produzir conhecimentos e ao mesmo tempo exercitar a funcionalidade desses saberes.

Palavras Chave: Conjunto de experimentações, reflexão, participação ativa do educando

EXPERIMENTACIÓN DE/CON/PARA QUÍMICA

RESUMEN

La educación media correspondiente a la última fase de la educación secundaria y responsable por la profundización de los conocimientos de la educación básica, es una fase de gran relevancia para la formación de ciudadanos críticos, participativos y constructores de saberes. Para esto, es necesario que el educador sea mediador de ese conocimiento, de modo que el estudiante forme parte de toda construcción de ese proceso. Nosotros educadores tenemos la misión de disponer en la clase informaciones referentes a nuestra disciplina de acuerdo con la realidad en la cual este alumno está inserto. De modo que, ellos mismos sean capaces de hacer, aprender a ser y cooperar con el otro en sus actividades humanas. Ante este contexto presentamos en este estudio un conjunto de prácticas objetivando contribuir a la reflexión sobre el uso de la experimentación en la educación y problematizar otras formas de pensar la enseñanza de Química. En consecuencia, se pretendió comprender la importancia de cambios en las prácticas pedagógicas, de modo que sean contextualizadas y relacionadas con el cotidiano del estudiante y experimentadas por los mismos. Específicamente discutir e identificar características relevantes al desarrollo de actividades experimentales; haciendo la experimentación presente y significativa en las clases de química, a través de estas actividades desarrollar en el alumno la capacidad de participar críticamente en cuestiones relevantes a la sociedad en que se encuentra. Por lo tanto, investigaciones en diversos textos, revistas y artículos se tornaron presentes en el contexto presentado, la participación de los educandos para la efectución del trabajo se constituyó en la base de este estudio en discusión. En relación a los resultados obtenidos por medio de los educandos se observó que es muy importante reflexionar sobre las prácticas pedagógicas desestimulantes, que inviabilizan la participación activa de los educandos, a fin de que puedan producir conocimientos y al mismo tiempo ejercitar la funcionalidad de esos saberes.

Palabras Claves: Conjunto de experimentaciones, Reflexión, Participación Activa del Estudiante.

LISTAS DE SIGLAS

PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	9
2.OBJETIVOS	12
3.MARCO REFERENCIAL	14
4.METODOLOGIA.....	17
5.RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
6.CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
APÊNDICE.....	36

1. INTRODUÇÃO

A busca por “novas” estratégias de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares sobretudo das chamadas “ciências duras” – Química, Matemática, Física – têm nas últimas décadas sido foco de diversas pesquisas no âmbito da Educação. Por exemplo, em uma rápida pesquisa realizada no Google Acadêmico com a palavra chave “ensino de química”, nos últimos dez anos, houve uma produção de aproximadamente 33.000 pesquisas, incluindo artigos científicos, livros, teses, dissertações. Há pesquisas que propõem o ensino de Química a partir de jogos na sala de aula (CUNHA, 2012), como ato de cidadania a partir de oficinas temáticas vinculadas a interesses sociais (MARCONDES, 2008) bem como estudos que se debruçam a problematizar as questões teórico-epistemológicas do ensino de química, sobretudo da experimentação em questão (MARQUES; GONÇALVES, 2006).

É na esteira destas possibilidades para o Ensino de Química que este estudo busca ressaltar o uso da “experimentação” como estratégia pedagógica no ensino de conceitos de Química. Este estudo em questão tem em vista o que muitas pesquisas que visam problematizar, propor e contribuir com o Ensino de Química buscam, ou seja, defender que o uso da experimentação em sala de aula pode proporcionar um outro modo de aprender.

A busca pelo uso da experimentação como estratégia pedagógica se mostra como possibilidade para pensar o ensino e a aprendizagem em Química devido as grandes dificuldades que os alunos possuem com esta disciplina. Particularmente, por ter percorrido trajetória como docente e aluna estagiária em uma Escola Pública, situada em uma comunidade pertencente a Curvelo, no estado de Minas Gerais, é perceptível que o educando compreende a Química, na maioria das vezes, desvinculada da realidade, estabelecendo um processo de memorização ao invés de compreensão dos fenômenos Químicos.

No entanto, este trabalho questiona: é possível pensar na construção dos conceitos químicos a partir de experimentações? O que isto tem a contribuir com a Química? O que isto tem a contribuir com a formação dos alunos? Quais possibilidades a experimentação oferece para o processo de ensino e aprendizagem de Química? Para tentar responder estas perguntas, será preciso compreender o que realmente é possível experimentar *de/com/para* Química.

Portanto, neste estudo, pretende-se problematizar outras possibilidades de pensar “A Química” a partir de um conjunto de experimentações que constitui “uma Química”, ou seja, um modo de produzir mundos e de ocupar o mundo. O que poderia esse conjunto de experimentações, ou esses modos de pensar e produzir mundos contribuir no Ensino de

Química? Que movimentos e rupturas essas ideias produziram e o que elas nos permitiriam problematizar dos modos “tradicionais” de ensino de Química? Como um conjunto de experimentações pode possibilitar conexões com a realidade?

É movimentado por estas questões que o objetivo desse trabalho busca problematizar o ensino de Química a partir de experimentações realizadas na sala de aula. Primeiro, foi necessário, então, pensar quais ações educativas (e pedagógicas) dispor em uma “sala de aula” que afete diretamente e indiretamente os estudantes e os movimentos na produção e construção de saberes. Neste trabalho de conclusão de curso será apresentada algumas experimentações realizadas em sala de aula com *transformações químicas*, *eletroquímica*, *propriedades coligativas*, *compostos orgânicos*, *propriedades da matéria* e outros conteúdos químicos. Estes temas funcionaram como eixos distribuídos na sala de aula para, junto aos estudantes, produzir experimentações *de/com/para* Química.

Como dito anteriormente, pensar um aprender Química produzido com experimentações, é movido pelo desejo de um aprender para além da disciplina “Química” em sala de aula. Em outras palavras, é pensar um aprender conectado com o mundo, que seja capaz de produzir realidades. Frequentemente, escuta-se os estudantes fazendo perguntas como: “Para que eu preciso estudar isso?”; “Que ligação tem isso com o mundo real?”; “Onde utilizarei isso em minha vida?”.

Com estas perguntas os alunos parecem colocar, “A Química” contra a parede ao evocar uma necessidade de ela estar conectada com um “mundo real” bem como sua utilização nas singularidades que compõem a vida. Como poderíamos, então, pensar química a partir de uma realidade ou de uma experimentação dela?

Neste trabalho, entende-se que buscar por um ensino de Química que tenha vínculos com a realidade é operar, efetivamente, com o projeto da Química enquanto ciência, pois um “ensino de química” que salienta uma separação entre homem e natureza não apenas está desvinculado do próprio projeto de Química, muito bem demarcado na “História da Química”, como também do projeto histórico-filosófico do ser humano.

É claro, por exemplo, que o jovem do Ensino Médio não se interessa por coisas que conhecem e fazem parte do seu cotidiano apenas por uma mera “curiosidade”, mas por essas coisas fazerem parte de um projeto no mundo, ou seja, operar agenciamentos e produzir modos de compreender os fenômenos de sua esfera existencial. Sendo assim, usando as palavras utilizadas pelos próprios estudantes em seus questionamentos, tem-se que “A Química” desvinculada do “mundo”, da “vida real”, de sua “utilização”, ou melhor, de seu

“funcionamento” no mundo, não possibilita um aprender dos eixos temáticos da química, mas, tão somente, da representação dos mesmos.

Dito de outro modo, ensinar, por exemplo, “matéria e energia” ou “constituição da matéria”, sem utilizar temas que ocupam o mundo não produz um aprender das matérias ou das energias, pois trata-se de uma representação conceitual do que “é” matéria e energia e não problematiza o que “pode” matéria e energia dar-nos a pensar o mundo.

Portanto, propor uma pesquisa que exercite um “fazer” funcionar os conceitos utilizados em sala de aula a partir de experimentações é evocar um aprender Química conectado com o mundo, com as diversas realidades existentes, ou seja, trata-se de um aprender da água, um aprender da combustão, um aprender das energias, um aprender das matérias, um aprender em exercício de conexão com o mundo, com os estudantes.

Quando se fala, então, de experimentação *de* Química, quer-se dizer da experimentação dos conceitos químicos, dos objetos químicos. Em outras palavras, é perguntar: como um aluno pode aprender certas significações químicas a partir de experimentações? Já a experimentação *com* Química trata-se de pensar a experimentação *de* Química a partir de realidades de uma sala de aula. Por fim, quando é dito neste trabalho de experimentações *para* Química, busca-se problematizar a potência das experiências em sala de aula com as conexões que circulam entre o dia a dia dos estudantes e os conteúdos de Química ministrados no Ensino Médio (*de/com* Química). Em outras palavras, pensar nas experimentações *para* Química é trazer as experimentações *de/com* para contribuir com o Ensino de Química. Em resumo, entende-se, então, que experimentações *de/com/para* Química, além de apresentar as experimentações conectadas às realidades da sala de aula, é contribuir com as discussões do Ensino de Química enquanto área de pesquisa.

Ressalta-se que a solidificação, a junção, da experimentação *de* Química, juntamente *com* e *para* Química possibilitará situações de aprendizagens mediadas pela autonomia, objetivando reflexões e ressignificações de práticas educativas, colocando o adolescente em diálogo com tais práticas, em virtude de aprendizagem significativa. Nessa perspectiva, aprender significa interpretar a realidade, compreender seus fenômenos e saber explicar essa compreensão.

Compreende-se, com isto, que essas experimentações levam em consideração que o educando tenha autonomia ao produzir saberes, ou seja, que ele seja protagonista do ato de aprender, trocando assim experiências. Pergunta-se, então: quais fenômenos da realidade desses jovens podem ser investigados por essa ciência? *Para*Química é movido pela pergunta:

como as realidades de uma sala de aula pode contribuir na construção dos conceitos da Química enquanto disciplina e área de pesquisa?

Vislumbra-se, com essas práticas, a formação de um educando participativo, crítico, e que possa de forma consciente contribuir para a transformação de uma sociedade, exercendo a cidadania. Outrossim, é visto que o educando que consegue estabelecer conexões do seu mundo real com as ciências é capaz de desenvolver uma consciência sustentável do meio ao qual está inserido, podendo, assim, agir de forma consciente a favor de um bem comum.

Entende-se que é importante que o ambiente educacional possa formar cidadãos dispostos a reagir e agir diante dos problemas que surgiram no meio o qual este jovem se encontra inserido. Por isto, diante dessas práticas, o objetivo desse estudo é redimensionar as práticas educativas do ensino de Química, saindo de um ponto, até então, estático e sem vida, em busca de mudanças que possam ser sentidas, experimentadas, interpretadas pelos educandos, fazendo, dos mesmos, pessoas capazes de lutarem pelos seus ideais.

Para tal, faz-se necessário abrir espaços para uma maior participação desse educando no campo da experimentação e da investigação, de forma que os mesmos possam conceber outras formas de aprendizado, participando de forma coletiva e flexível, garantido, assim, a articulação entre o seu mundo real e o aprender Química.

2.OBJETIVOS

2.1 GERAL

Contribuir para a reflexão sobre o uso de experimentação no ensino de Química e problematizar outras formas de pensar esse ensino. Em decorrência disso, pretende-se compreender a importância de mudanças nas práticas pedagógicas, de modo que sejam contextualizadas e relacionadas com o cotidiano do aluno e experimentadas pelos mesmos.

2.2 ESPECÍFICOS

- Discutir e identificar características relevantes ao desenvolvimento de atividades experimentais;
- Analisar os discursos de natureza epistemológica sobre experimentação no Ensino de Química;
- Buscar sugestões de atividades experimentais com o uso de materiais alternativos e, com eles, produzir experimentos;
- Contribuir para que a experimentação seja presente e significativa nas aulas de química;
- Ampliar a capacidade do educando de participar criticamente nas questões da sociedade, por meio de contextualização do seu cotidiano e através de atividades que possam ser sentidas e experimentadas pelos mesmos;
- Relacionar os conteúdos de química abordados em sala de aula com atividades experimentais.

3.MARCO REFERENCIAL

A demanda de estudos realizados para a ampliação de estratégias no Ensino de Química tem se tornado cada vez mais presente, pois esses estudos entendem que, para um aprender conectado com o mundo, produtor de realidades, é necessário que haja mudanças nas práticas pedagógicas, haja vista que estratégias consideradas tradicionais não causam efeito satisfatório

nos educandos dos dias atuais. Conforme Giddings (1991, p. 167-178):

O ensino no âmbito laboratorial assume a observação e manipulação dos materiais científicos é superior a outros métodos de desenvolvimento de compreensão e apreciação. Treinamentos em laboratório também devem ser frequentemente usados para desenvolver habilidades necessárias para estudos mais avançados ou de pesquisa (Giddings, 1991, p. 167-178):

Apesar dos laboratórios serem indicados como potencializadores no exercício de ensinar Química por grande parte dos pesquisadores de Ensino de Química, na maioria das escolas não existem laboratórios de Química e os poucos existentes vêm sendo desativados e transformados em almoxarifados e/ou espaços para guardar velharias. No entanto, ao tomar a fala de Giddings (1991) como referência para a problematização que aqui plantea-se, entende-se, que é necessário um real “esforço” – por parte da escola, professores, alunos – para tornar os laboratórios, bem como as práticas laborais, forças ativas no processo de ensino e aprendizagem de Química, presentes não apenas nos currículos pedagógicos, mas também na prática docente em sala de aula.

A tarefa do educador, neste contexto, se torna fundamental e cabe a ele aproximar o discente destes espaços e realizar de forma clara e contextualizada experimentos simples e com instrumentos alternativos nestes ambientes, promovendo o desenvolvimento de discussões, relatórios e atividades reflexivas ao conteúdo abordado (BATES 1978).

Há que ressaltar que a utilização laboral no ensino de Química não é defendida, apenas, por pesquisadores desta área de investigação, mas, também, pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica. De acordo com este importante documento para a Educação brasileira:

Diferentemente do que muitos possam pensar, não é preciso haver laboratórios sofisticados, nem ênfase exagerada no manuseio de instrumentos para a compreensão dos conceitos. Os experimentos devem ser parte do contexto de sala de aula e seu encaminhamento não pode separar a teoria da prática. (BRASIL, 2008, p.53).

É certo que a Química se utiliza de nomenclaturas e linguagens próprias ao campo do conhecimento, como todas áreas científicas. Porém, quando, junto à experimentação *de/com* Química, aproxima-se teoria e prática (ou conteúdo e realidade), o processo de ensino e aprendizagem passa por outras vias que não os antigos e conservadores métodos. Em outras palavras, a utilização de uma linguagem mais próxima à realidade dos alunos, faz com que os conceitos estejam vinculados a uma memória da experimentação (GITOMER, 1998).

A prática da sala de aula, revela-se que um grande número de alunos demonstra que a utilização de uma linguagem cotidiana, partindo do seu contexto, aproxima-o dessa ciência e facilita a compreensão de conceitos químicos, comumente nomeados como “difíceis”. Mais do que isto, percebe-se que o uso excessivo de expressões matemáticas – tomando como fato que vários alunos possuem dificuldades na disciplina de Matemática – transferem para a química a visão de ser difícil de compreensão. É por isto que, tomando por via essas dificuldades, acredita-se, também, que um trabalho dialogado com o professor de Matemática muitas vezes se faz necessário no processo de ensino e aprendizagem de Química (GUNGSTONE; CHAMPAGNE, 1990).

Aristóteles – ao afirmar que “quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se à muitas vezes no tratamento” (apud GIORDAN, 1999, p. 43) – já defendia a *experiência* há cerca de 2.200 anos. Neste trabalho, inspirados por Aristóteles, pela sala de aula e outros autores, entende-se que o engendramento entre teoria e prática se dá com a experimentação *de/com* Química, em um processo de constituição de um *para* Química. Pode-se dizer que teoria e prática conectadas por um “hífen (-)” – teoria-prática – representa um exercício epistemológico impossível de antagonização, este trabalho quer afirmar que o “hífen (-)” é a experimentação. Em outras palavras, a experimentação é um processo que acontece no meio, *entre*, de teoria e prática.

A Química, assim, entendida aqui como possível no processo de compreensão do mundo, dos fenômenos naturais é defendida, mais que uma disciplina conteudista, meio de experimentação e interpretação de realidades. Talvez seja por isto que Silva (2011, p. 7) defende que

A humanidade vive um processo acelerado de modificações e rupturas, que se reflete em todos os setores da sociedade. Assim sendo, a educação e a informação assumem papel significativo nesse processo. [...] a Química é uma ciência vital para a melhoria da qualidade de vida do ser humano.

É importante, então, que o professor (de Química) seja um mediador das discussões para a ciência. Como mediador, entende-se que ele, o professor, não deve trabalhar a química de forma única, mas, em vez disto, vincular com as múltiplas realidades da sala de aula. De

outro modo, trata-se de agenciar, conectar, a Química com o meio onde a escola e o aluno estão inseridos, possibilitando, assim, no educando, a capacidade de tomada de decisões, interpretar e problematizar sua realidade (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

4. METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza Qualitativa e Quantitativa. Para Barbour (2009, p.12), nesse tipo de pesquisa, é possível identificar características comuns, pois visa abordar o mundo “lá fora”, entender, descrever e, às vezes, explicar os fenômenos sociais “de dentro”. Nesse quesito, o projeto analisa as opiniões, as críticas e as manifestações dos educandos que serão pontos de referências durante o processo da pesquisa *Experimentações de/com/para Química*, salientando suas relações com o mundo nos processos de ensino e aprendizagem de Química e posteriormente estes dados foram registrados quantitativamente.

O primeiro procedimento metodológico utilizado foi a pesquisa bibliográfica sobre estudos atuais para o tema proposto, sobretudo aquelas que trazem abordagem crítica acerca dos limites e das possibilidades de utilizar experimentos de Química em conjunto com a teoria em sala de aula.

Com intuito de alcançar os demais objetivos propostos, foram realizadas entrevistas de caráter exploratório como procedimentos metodológicos. Tais entrevistas permitiram, assim, uma familiaridade maior entre o pesquisador e o tema proposto. Além disso, por meio da realização de entrevistas, objetivou-se coletar dados necessários ao desenvolvimento das discussões apresentadas neste estudo.

Posto isso, foram realizadas entrevistas com 180 alunos, por meio da aplicação de questionário composto por 10 (dez) questões: sendo 03 (três) objetivas, onde os educandos tiveram a opção de escolher uma assertiva, e 04 (quatro) mista, onde os alunos marcaram e explicaram as suas respostas e 03 (três) abertas, nas quais os educandos tiveram a oportunidade de argumentar, de criticar e de sugerir novas estratégias, manifestando, assim, suas perspectivas para o Ensino de Química. Desse modo, as respostas dos alunos de Ensino Médio ao questionário constituíram o alicerce deste estudo. O questionário está disponível no apêndice do trabalho.

Salienta-se, também, que, como forma de registro, foi utilizado um caderno de campo como recurso de anotações de todas as respostas e elementos considerados relevantes para complementação do trabalho e posteriormente tabulação de todos os dados registrados, destacam-se, por exemplo, falas, expressões, gestos dos alunos que puderam ser percebidos.

Realizou-se com uma das escolas pesquisas alguns experimentos simples, com materiais alternativos, juntamente com alguns alunos envolvidos no estudo.

No entanto, ressalta-se que não se propõe, aqui, esgotar a temática ou oferecer respostas acabadas e conclusivas aos questionamentos apresentados. Em vez disto – ao entender que a realidade possui uma forma dinâmica, que está em processo (constante) passível de mudanças de acordo com as ações dos sujeitos nele inseridos –, apresentar-se-á, apenas, o processo da pesquisa, reflexões, possíveis contribuições.

Por fim, para que possam compreender tais processos, há que explicitar que, para o desenvolvimento da etapa da pesquisa de campo, foram selecionadas 03 (três) escolas públicas na cidade de Curvelo MG, quais sejam: Escola Estadual Irmã Raimunda Marques, Escola Estadual Basílio Francisco Xavier e Escola Estadual Interventor Alcides Lins. O motivo da escolha se apoia, principalmente, no fato de essas escolas não apresentarem um espaço específico para um laboratório de ciências.

Sendo assim, foi-se preciso criar um projeto de experimentos de Química com a utilização de materiais alternativos, a fim de que os alunos percebessem que a conexão entre teoria e prática se dava nesse processo de experimentação *de/com* Química a partir de “coisas” presentes em seu dia-a-dia. Cabe ressaltar que, mesmo não havendo um laboratório de Química com equipamentos e reagentes sofisticados, a experimentação, que envolveu desde a constituição dos conceitos químicos até a utilização de elementos presentes no cotidiano do aluno, foi possível na sala de aula.

Durante o planejamento dos trabalhos foi explicitado aos educandos que suas colaborações seriam de grande valia, mas não teriam caráter obrigatório. Dessa forma, a colaboração de todos os participantes ocorreu de forma flexível na aplicação do questionário.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES.

Serão apresentados a seguir os resultados da presente pesquisa observando-se os seguintes critérios:

1. Contexto das questões como foi retratada ao educando no questionário;
2. Exploração percentual correspondente a cada pergunta;
3. Discussão dos argumentos a respeito desses resultados baseada no referencial teórico utilizado.

O Quadro 1 apresenta a faixa etária dos estudantes participantes da pesquisa:

Quadro 1-Faixa etária dos alunos entrevistados para a efetivação do estudo em questão.

Faixa Etária em anos	Porcentagem
15 (90 alunos) 1º ano	50%
16 (45 alunos) 2º ano	25%
17 (45 alunos) 3º ano	25%

Fonte: própria autora

Percebe-se que a maior parte dos alunos se concentra no 1º ano do Ensino Médio e que há uma queda brusca no número de alunos do 2º ano, que se mantém constante no 3º ano do Ensino Médio. Segundo dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), o 1º ano do Ensino Médio é a série escolar com o maior percentual de reprovação e evasão da Educação Básica. Nessa fase de escolaridade, muitos alunos não retornam à série seguinte para se matricularem no 2º ano do Ensino Médio, demonstrando-se desestimulados para prosseguir nos estudos até a conclusão do ensino médio e, posteriormente ingressarem no Ensino Superior.

O Quadro 2 apresenta a porcentagem de distribuição de estudantes referente ao sexo:

Quadro 2. Porcentagem de alunos referente ao sexo.

Feminino	Masculino
52% (94 alunas)	48% (86 alunos)

Fonte: próprio autor

Percebe-se que a diferença entre meninos e meninas matriculadas no Ensino médio é de quatro por cento, equivalente a uma diferença de oito alunos em um total de cento e oitenta alunos.

Já o Quadro 3 apresenta a afinidade dos estudantes entrevistados com relação às disciplinas exatas:

Quadro3: Afinidades dos alunos em relação às disciplinas relacionadas abaixo.

Português	Matemática	Química	Física
5% (9 alunos)	8% (14 alunos)	12% (22 alunos)	10% (18 alunos)
História	Geografia	Artes	Ed. Física
15% (27 alunos)	15%(27 alunos)	5% (9alunos)	30% (54 alunos)

Fonte: próprio autor

A questão 3 apresenta que 12% dos alunos tem a Química como a matéria que mais gosta. No entanto, a grande maioria dos alunos tem respostas negativas às aulas de Química, tidas como aulas extenuantes e desvinculado do seu cotidiano, refletido no Quadro 4, mostrado a seguir:

Quadro 4: Percepção dos estudantes às aulas de Química do Ensino Médio.

Legais	Chatas	Interessantes	Cansativas	Díficeis
5% (9 alunos)	5% (9 alunos)	10% (18 alunos)	20% (36 alunos)	60%(108 alunos)

Fonte: próprio autor

De acordo com alunos entrevistados, o professor de Química, muitas vezes, se enquadra como um professor tradicional, comprometido com conteúdo e lista de exercícios que, segundo Maldaner e Zanon (2007), é o mais presente no sistema escolar, desde a Escola Básica até a Universidade. Sendo assim, as aulas de química tornam-se cansativas, difíceis e desestimulantes, o que parece justificar as estatísticas apresentadas. O Quadro 5 comprova a dificuldade percepção do conteúdo de Química com o cotidiano.

Quadro 5. Percepção dos estudantes quanto à aplicação da Química no Cotidiano.

SIM	NÃO
30% (54 alunos)	70% (126 alunos)

Fonte: próprio autor

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, PCN's (2000, p.79), uma pesquisa revelou que os jovens não veem nenhuma relação da Química com seu cotidiano, “como se os produtos de higiene, alimentação, agrotóxicos, roupas, tipos de drogas, fossem totalmente separados da química que estuda na escola”. As respostas dos alunos vão ao encontro dessa perspectiva, como se pode ver estatísticas apresentadas, revelam o quão a Química se encontra desvinculada da realidade dos alunos entrevistados, pois os alunos não conseguem estabelecer ligação da Química ensinada na sala de aula com a realidade do seu dia a dia, tornando pouco suscetível a problematização de situações reais próximas desses discentes.

Os resultados mostrados no Quadro 6 mostram a percepção dos estudantes em relação à Química e outras disciplinas, contemplando a interdisciplinaridade.

Quadro 6.Relação entre a disciplina Química e outras áreas dos saberes.

SIM	NÃO
60% (108 alunos)	40% (72 alunos)

Fonte: próprio autor

Esses dados mostram que sessenta por cento dos alunos percebem relação entre Química, Física, Matemática e Biologia. Segundo os PCN's do Ensino Fundamental, essas “conexões” entre estas diferentes áreas do conhecimento constituem o que hoje tem sido chamado de interdisciplinaridade. Em outras palavras, trata-se da relação, mais que bilateral, dialética entre todas as disciplinas, propondo, assim, um currículo baseado na relação mútua entre os saberes, em permanente diálogo. Para os PCN's:

A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles, questiona a visão compartimentada(disciplina) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constitui. Refere-se, portanto, a uma relação entre disciplinas (PCNS, 1997, p. 31).

Diante desse contexto, percebe-se que a interdisciplinaridade no campo da Educação é carregada de significados científicos, culturais e sociais que se propõe, no mundo contemporâneo, sustentar o processo de educação, dando-lhe novo sentido, através de mudanças nas práticas pedagógicas. Tais práticas concebem, assim, as disciplinas para além de suas constituições em si mesmas, mas sempre relacionadas às outras.

É visto, no entanto, que o conceito *interdisciplinaridade*, em suas origens teóricas e epistemológicas, não possui uma única definição. Porém, em linhas gerais, é entendida por diversos autores como uma possibilidade de romper com a rigidez em que as disciplinas se encontram isoladas umas das outras dentro dos currículos escolares. Um exemplo disto é, sem

sombra de dúvidas, as propostas pedagógicas do educador Paulo Freire (1921-1997). Em seu livro *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários á pratica educativa*, publicado em 1996, Freire levanta uma ferrenha crítica ao que ele denomina como “Educação Bancária”, aquela onde as disciplinas estão, efetivamente, cada qual, em sua caixa, onde não se é buscado elementos que as engendrem. Para Freire (1996), é necessário pensar em uma pedagogia livre de uma Educação Bancária, baseada na interdisciplinaridade.

Sem a pretensão de uma extensa discussão e até mesmo um esgotamentodo conceito, a interdisciplinaridade é entendida aqui como uma perspectiva de trabalho pedagógico que concebe o diálogo entre os saberes. Em outras palavras, trata-se de uma “real” conversa entre as diversas áreas do conhecimento e seus eixos temáticos, ou seja, a união entre os distintos fios que tecem e constituem o currículo escolar. Tal perspectiva buscao fortalecimento, a qualificação e a contextualizaçãonos processos de ensino e aprendizagem dos discentes em seus diferentes níveis de ensino.Segundo (BRASIL, 2000, p.75):

O conceito de interdisciplinaridade fica mais claro quando se considera o fato trivial de que todo conhecimento mantém um diálogo permanente com outros conhecimentos, que pode ser de questionamento, de confirmação, de complementação, de negação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos.

Questionados sobre como gostariam de aprender Química (Questão 7 do questionário), a maioriados estudantes sugeriram aulas experimentais na sala de aula, aulas diferenciadas das tradicionais, o uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TIC's), bem como mais interações com o aluno e seu dia a dia.

Podem parecer novas tais reivindicações, no entanto, os PCNEM (BRASIL, 1999), há quinze anos, já enfatizavam que:

O aprendizado de Química pelos alunos do Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos (BRASIL, 1999, p.31).

Sobre a relação dos tópicos abordados no ensino de Química com o nosso dia a dia (Questão 8 do questionário), a maioria dos discentes não percebe a relação entre química e as transformações que ocorremna natureza e na sociedade. Por exemplo, eles não conseguem expressara origem da matéria e seu contexto em si, do ponto de vista químico, tampouco conseguem citar exemplos estabelecendo conexões entre esses conceitos e as transformações naturais, bem como as relações entre a Química ensinada na Escola e a sociedade na qual estão inseridos.Desse modo, não conseguem pensar em maneiras de intervenções no mundo em que vivem, nem mesmo na sua singularidade existencial. Poderia, então, através de uma

experimentação de/com/para Química, produzir uma “pedagogia” interdisciplinar, possibilitando-os, ao perceber as interações do conhecimento com o mundo real, interagir em suas realidades fazendo uso desses saberes?

Na questão 9, os alunos falam sobre como podemos conciliar teoria e prática no ensino de Química? Grande parte delesacreditam que é preciso problematizar situações reais do seu dia a dia, desenvolver pesquisas e envolver o aluno em experimentações, de modo que ele consiga fundamentar esta Ciência e produzir saberes. Parece que esta proposta tangencia as ideias de Rosenau e Fialho (2008), pois os mesmos pensam que teoria e prática devem seguir a mesma trajetória, visto que, somente assim, os termos, que antes pareciam vagos para o entendimento do aluno em Química, podem ficar “esclarecidos” com demonstrações práticas e concretas do mundo no qual vivem, moram, comem, andam, respiram.

Em que medida, então, a experimentação pode viabilizar esse processo, que poder-se-ia ser chamado de “relacional”, de Inter disciplinarização dos saberes¹? Segundo Maldaner e Zanon (2007; p. 50, grifos nosso):

O trabalho experimental também visa a criar oportunidades para que os alunos explorem seus **conhecimentos prévios** (constituídos formal ou informal), relacionem-nos com os conceitos que estão sendo estudados e tenham a oportunidade de reconstruí-los ou ampliá-los².(Maldaner e Zanon, 2007, p.50).

Por fim, aos serem questionados sobre a relação Química ensinada em sala de aula e a compreensão da sociedade em que vivem (Questão 10 do questionário), um percentual bem pequeno dos alunos se mostrou consciente de como o uso inadequado de determinadas substâncias pode, de forma negativa, gerar transtornos tanto para a vida humana, quanto para a natureza a qual vivemos. O fato de, no processo de ensino, as disciplinas serem ensinadas isoladamente, não lançando mão a um processo interdisciplinar, grande parte dos alunos, além de não perceberem a relação entre Química, Geografia e Biologia, não compreendem, também, as consequências ambientais sucedidas em decorrência do uso indevido de alguns produtos químicos, muito presentes no cotidiano.

À luz da perspectiva de Paulo Freire (1987) espera-se que a educação busque uma mediação dos saberes por meio de situações problematizadoras, reflexivas sobre contradições

¹ Destaca-se que, quando o conceito de interdisciplinaridade é evocado aqui neste trabalho, entende-se que “relação

entre saberes” não se limita apenas às disciplinas legitimadas nos currículos escolares – como Química, Física, Matemática, Português etc. –, mas, mais do que isto, os saberes locais, aqueles que os alunos trazem em seus corpos, de suas casas, famílias, cosmologias etc.

² Esta perspectiva corrobora, também, com muito do que Freire (1996) propõe como projeto pedagógico para a educação. Parafraseando-o, um “verdadeiro” educador é aquele que, a partir daquilo que o aluno já sabe, ensina aquilo que ele ainda não sabe.

básicas de situações existenciais. Isto, para Freire (1987), consubstancia-se em uma educação como “prática da liberdade”. Na esteira desse pensamento, Deloris (1998, p. 89-90) acredita em múltiplos modos de aprender, quais sejam:

“[...] aprender a conhecer, isto é, adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas, finalmente aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes.

A partir da perspectiva apresentada sobre a relação dos alunos com a disciplina de Química, pode-se perceber a necessidade de colocar o ensino de química voltado para o cotidiano, ou seja, vinculada ao mundo contemporâneo, bem como suas demandas.

É com a inspiração desses referenciais que, neste Trabalho de Conclusão de Curso, apresentar-se-á diversos experimentos simples que foram realizados com os alunos das escolas pesquisadas. Ressalta-se, porém, que alguns tiveram uma aplicação indutiva.

Por exemplo, em um Laboratório de Ciências, com a posse de um termômetro, pede-se para que os alunos registrem independentemente a temperatura de ebulição da água. Partindo-se do conceito de que a temperatura de ebulição dos líquidos depende da pressão ambiente e que, ao nível do mar, a água ferve a 100°C, eles perceberam que, em certas regiões, este valor pode ser inferior, como por exemplo em uma cidade com predominância de serranias. Com isto, puderam, então, formular hipóteses de que a temperatura de ebulição da água numa panela de pressão assume valores maiores que 100°C. Tendo em vista que a variação da temperatura é diretamente proporcional à pressão, eles deduziram que em um sistema semiaberto como a panela de pressão, a pressão ambiente será maior e, conseqüentemente, a temperatura de ebulição assumirá também valores maiores.

Destaca-se, aqui, uma forte característica de “mediação” que a experimentação parece exercer no processo de constituição do saber. A partir de práticas em que os alunos, juntos às experimentações de Química, conseguem concatenar sequências de dados extraídos de experimentos, pode-se afirmar que o processo de ensino e aprendizagem passa por outras vias, que não são aquelas presas dentro de uma “Educação Bancária”, como diria Paulo Freire, mas interdisciplinares, pois estabelecem fortes relações não apenas com as distintas disciplinas existentes, mas, também, com o meio em que vivem (MORTIMER, 2011).

Apresentou-se também para os alunos uma problematização acerca dos combustíveis, da crise do óleo diesel, como fonte importante de energia para a humanidade, oportunizando examinar experimentalmente desde os derivados do petróleo aos combustíveis obtidos da biomassa, e aqueles reciclados como o biodiesel, obtido de óleos usados em cozinhas industriais. Tal problematização possibilitou salientar a importância da utilização destes

combustíveis no mundo contemporâneo, desde um ponto de vista ambiental até o social, possibilitando, assim, a articulação de problemas sociais de grande relevância com os conteúdos de Química ensinados em sala de aula (DIAS, Diogo Lopes, “óleo diesel”).

Outro exemplo prático, que envolveu o aquecimento de um tubo de ensaio com pedaços de naftalinas em seu interior, fechado por uma bexiga de borracha, conforme descrito no livro didático de Química do Ensino Médio: possibilitando, também, outras fortuitas discussões em sala de aula.

Solicitou-se aos alunos que formulassem explicações sobre o comportamento do sistema quando o tubo de ensaio era aquecido. Enquanto uma observação sobre as mudanças de estados físicos da matéria foi analisada, um dos grupos de alunos representaram através de um modelo explicativo a relação direta entre a expansão do volume das partículas constituintes do ar e a expansão do volume da bexiga de borracha. Com isto, ressalta-se a capacidade que alunos possuem para criar modelos explicativos para o fenômeno em questão. Isto, sem dúvida, é uma “competência” importante a ser cultivada em situações de ensino e aprendizagem que envolvem experimentações *de/com* Química (MORTIMER, 2011)

Nível de periculosidade: Médio

Os vapores da naftalina são tóxicos e podem causar dano à saúde. Por isso, ao manipular bolinhas de naftalina, não as toque com as mãos e nem as cheire, isole rapidamente o recipiente.

Em um quarto exemplo, foi contemplada a interdisciplinaridade entre a disciplina de Física e Química através do estudo da condutividade elétrica. Neste estudo, os alunos perceberam que os eletrólitos são substâncias que conduzem corrente elétrica ao utilizar um aparelho com corrente alternada, atomada. Neste experimento, uma lâmpada foi acoplada a dois fios presos que são os eletrodos, de modo que, ao colocarem determinadas substâncias dentro de um béquer, a lâmpada poderia acender ou não. Com isso, os alunos perceberam que para que ocorresse a iluminação, duas condições deveriam ser satisfeitas, quais sejam: estas substâncias deveriam apresentar cargas elétricas; e estas, por sua vez, deveriam possuir mobilidades no circuito fechado.

Os alunos puderam perceber que metais, independentemente de estarem no estado sólido, líquido ou em solução conduzem corrente elétrica e também que o grafite e os ácidos em geral, apesar de serem compostos covalentes, irão conduzir corrente elétrica. Eles identificaram, assim, que quanto maior a acidez dos ácidos, maior será a intensidade do brilho dessa lâmpada e que os compostos iônicos (metais e ametais), fundidos ou em solução aquosa, também conduzem corrente elétrica.

Observações como estas ampliam o conhecimento científico dos alunos acerca de tópicos de Química abordados em sala de aula. Nessa experimentação, os alunos analisaram que, apesar de ser um composto iônico e possuir cargas elétricas, o cloreto de sódio, sem adicionar água, não permitiu que a lâmpada acendesse, uma vez que as cargas elétricas necessitavam de mobilidade. Por outro lado, ao acrescentar água, estas cargas elétricas movimentaram-se permitindo que a lâmpada acendesse.

De outro modo, em outro béquer, contendo açúcar, o mesmo não foi possível, sendo que a maioria dos compostos moleculares não permitem a passagem da corrente elétrica, pois somente os ácidos possibilitam esta passagem. Os alunos concluíram, então, que os ácidos fracos produzem brilho fraco e que os ácidos fortes produzem brilhos intensos, ampliando, assim, seus conhecimentos químicos a partir de uma experimentação com elementos presentes em seus cotidianos.

Em outras situações experimentais, os alunos compreenderam, por exemplo, que o grafite também passa por considerações apreciáveis, principalmente quando entra em combustão. (POLACHINI, vídeo 01 condutividade elétrica)

Nesta oportunidade de experimentação, foram utilizadas canetas hidrográficas de diferentes cores, papel de filtro, régua e, como solventes, etanol, água e álcool 96 GL com diferentes polaridades. Desse modo, os alunos perceberam que as cores apresentam migrações diferentes sobre o papel (fase estacionária), observando processos de interação intermoleculares entre as substâncias presentes no experimento, provavelmente por apresentarem polaridades diferentes.

Outro grupo detectou que, na separação de misturas das canetas hidrográficas algumas cores são formadas por mais de uma substância. Nota-se que conceitos como polaridade e processos de separação de misturas são bem compreendidos e apresentados pelos discentes na realização dessa experimentação. (FOGAÇA, “Experimento Cromatografia gráfica em Papel”)

Apresenta-se, também, situações em que se utiliza hidróxido de sódio (soda caustica comercial)–NaOH –, em um recipiente de vidro, acoplado a uma mangueira onde, dentro deste vidro, é introduzido uma solução aquosa de soda caustica e alguns pedaços de papel alumínio é imediatamente fechado, pois, logo após a reação química, este gás será coletado em um béquer contendo um pouco de água e detergente para a fixação do gás hidrogênio. Neste experimento, um grupo de alunos produziu uma pequena explosão gerada com o auxílio de uma chama de isqueiro em contato com o gás hidrogênio.

Com essa atividade, grande parte dos alunos percebeu as evidências das reações químicas onde reagentes como Hidróxido de sódio (NaOH), pedaços de papel alumínio (Al) e água (H₂O) produzem o gás hidrogênio (H₂). Além disso, perceberem e compreenderam que a reação é exotérmica, ou seja, libera calor. (RUSSEL, J.B.; 1994)

Nível de periculosidade: Médio

Sendo o hidróxido sódio (nome popular soda cáustica) uma base forte, em contato com a pele pode causar queimaduras evite contato direto e não inale vapores.

A partir desse cenário, infere-se que ao utilizar a experimentação associada aos conteúdos, o aluno aproxima-se dos conceitos sendo capaz de contextualizar situações e, até mesmo, problematizar formas alternativas de energia em pesquisas mais avançadas em relação ao gás hidrogênio. Já o educador, como “mediador” desse processo, opera propondo formas contextualizadas de ensino, não utilizando meramente as atividades e listas de exercícios propostas pelo livro didático, mas explicações construídas pelos alunos diante de situações concretas.

Pode-se concluir que são inúmeras as contribuições da experimentação no campo do Ensino de Química, e, contradizendo muitas perspectivas, nota-se que não é necessário equipamentos e reagentes sofisticados para a efetivação das experimentações. Por exemplo, em uma das experimentações na sala de aula, ao utilizar como indicador ácido-base o repolho roxo, os alunos perceberam conceitos até então tomados por abstratos e difíceis. Tais conceitos foram compreendidos e explorados pelos alunos através da experiência com o repolho roxo observando como ele mudava de cor à medida que se alterava o pH do meio através de produtos usados no seu dia a dia. (MORTIMER, 2011).

Além destes aqui descritos, foram também realizados experimentos em que se foi discutido sobre reações de oxido redução. Nesta proposta de experimentação, retirada do livro de Mortimer e Machado (2011), foram utilizados como reagentes comprimidos de vitamina C e solução alcoólica de iodo. O caráter interdisciplinar e contextualizado desta atividade é expresso em suas múltiplas possibilidades de discussão, haja vista que se trata do comportamento da vitamina C em determinados alimentos como agente antioxidante.

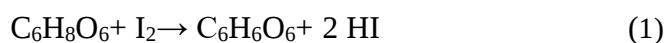
Nesta experimentação *de/com* Química, alguns alunos perceberam que o ácido ascórbico está presente principalmente em frutas frescas, tais como cereja-do-pará, caju, goiaba, groselha negra, manga, laranja, acerola, tomate, entre outras. Compreenderam, que a batata, também, é uma ótima fonte de vitamina C, bem como o pimentão e vegetais folhosos (bertalha, brócolis, couve, nabo, folhas de mandioca e inhame). Como dito anteriormente, esta experimentação possibilitou o estabelecimento de conexões com a disciplina Biologia. No

processo, a professora deste campo do saber fez uma abordagem da importância da vitamina C para a saúde, salientando que ela combate a ocorrência de uma doença conhecida como escorbuto.

Um outro grupo de alunos se interessaram pela pesquisa de alimentos que contém maior quantidade de vitamina C e pela diferença na concentração dessa vitamina em alimentos crus e cozidos.

Nesta experiência, os grupos ficaram atentos ao analisarem o que acontece com o iodo quando entra em contato o amido presente. Em uma solução aquosa de amido de milho, ele fica roxo ou azul bem intenso, pois o I_2 reage com o amido, formando uma estrutura complexa que possui essas cores.

Outro grupo de alunos notou que a vitamina C provoca a redução do iodo a iodeto, conforme a equação química a seguir, e a solução deixa de ficar azul para ficar incolor.



ácido ascórbico + iodo $\rightarrow$ ácido deidroascórbico + ácido iodídrico

Os alunos concluíram, com isto, que o ácido ascórbico é um agente redutor poderoso porque deixa a solução incolor pela redução do iodo. Então, quanto mais vitamina C o suco possuir, mais gotas de tintura de iodo serão necessárias para que a coloração azul inicial da substância amilácea retorne.

Um outro exemplo apresentado por eles trata-se de, ao comparar os sucos de salsa crua e cozida, pode-se observar que o suco de salsa crua necessita de maior quantidade de iodo para adquirir coloração azul, o que indica que ele possui mais vitamina C. Isso ocorre porque o ácido ascórbico pode ser destruído pela ação do calor. Por exemplo, alimentos cozidos por muito tempo e alimentos que foram submetidos a processamento industrial contêm pouca vitamina C. No caso da batata, se ela for cozida sem a casca, perderá imediatamente de 30% a 50% de sua propriedade. Além disto, se o alimento for preparado em panelas de cobre ou de ferro, perderá ainda mais a vitamina C, pois o ácido deidroascórbico (forma oxidada do ácido ascórbico) é convertido rapidamente em ácido-2,3-dicetogulônico, em uma reação catalisada pelo Cu^{2+} e por outros íons de metais de transição.

Nota-se que estas práticas descritas corroboram com as perspectivas aqui apresentadas a respeito da experimentação como possibilidade de ensino e aprendizagem de Química. Pode-se com isto defender que a experimentação no ensino de Química é compreendida pelos discentes e entendidas como mediadoras do processo de ensino e aprendizagem, envolvendo-

os de forma contextualizada e interdisciplinar contribuindo, assim, para a produção de saberes em conexão com as realidades o qual estão vivenciando (SOLOMOS, TW; 2006).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na efetivação deste estudo, buscou-se levantar os maiores entraves de aprendizagem dos discentes no ensino de Química em escolas Públicas no município de Curvelo. Apesar de as aulas de Química serem vistas por um número bem pequeno de alunos como interessantes, outros expressam que as aulas ministradas de forma tradicional e ultrapassadas são desestimulantes, chatas e sem funcionalidade no seu dia a dia. Muitos estudantes apontam que grande parte dos educadores estão preocupados com as listas de exercícios oferecidas pelos livros didáticos, priorizando, assim, os aspectos quantitativos (fórmulas) em detrimento aos qualitativos (experimentações). Isto talvez explique alguns “porquês” de um percentual significativo desses alunos não conseguirem estabelecer conexões entre os conceitos de Química ensinados em sala de aula com as demais disciplinas e, sobretudo, com o mundo que eles habitam.

Pode-se perceber, também, que mais de cinquenta por cento dos alunos consegue visualizar um possível diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, em especial destaca-se: Física, Química e Biologia. Porém, apesar de indicarem possibilidades de relacionar estas disciplinas, apontam que a interdisciplinaridade não acontece de fato no espaço escolar, pois as disciplinas são trabalhadas de forma fragmentada, o que não contribui para a produção de uma formação crítica.

Desse modo, quando são feitas sugestões para um ensino, que quiçá poder-se-ia ser chamado de “qualidade”, estratégias diversificadas são apontadas como caminhos para diminuir as dificuldades apresentadas pelos estudantes, utilizando-se de metodologias como: experimentação, jogos educativos, gincanas, filmes e outras mídias no ensino de química. Essas metodologias viabilizam um aprender de Química de forma diversificada e, sobretudo, interdisciplinar. Mais do que isto, com este trabalho pode-se concluir que as experimentações oferecem múltiplas possibilidades para se produzir química, para além de suas conceituações e definições. Haja vista que esse modelo, isto é, das experimentações *de/com* Química, além de viabilizar uma problematização no Ensino de Química e cooperar com a construção dos conceitos fundamentais da Química (*para* Química), traz para dentro toda uma heterogeneidade de saberes e modos de conhecer presente nas salas de aula.

Como se pode perceber, um número considerável de educandos também não consegue conceber formas de intervir positivamente no mundo em que vive por não conseguirem

correlacionar a química ensinada em sala de aula com seu dia a dia. Além disto, não conseguem julgar os fatos reais de maneira coerente, pela inexistência de conhecimento adequado em determinados temas. É visto, então, que, educandos estão insatisfeitos com o ensino de Química tradicional e estático, sem movimentação e sem efeito na vida dos mesmos. Portanto, entende-se que é preciso que o ensino, a Química, os afetem. Isto quer dizer, aqui, que a experimentação *de/com* Química se revela como uma possibilidade para que os mesmos possam construir sentidos.

Pode-se concluir, também, que cem por cento dos alunos entrevistados evoca mudanças, a fim de que o ensino de Química possa ser fonte para a produção de mundos diversificados que atendam às diversidades presentes no mundo contemporâneo. Além disto, em suas falas, os alunos reivindicam uma “inclusão”, para que possam ser agentes efetivos nesse processo de ensino e aprendizagem e que não seja apenas uma minoria atuando de forma significativa. De acordo com eles, a problematização de acontecimentos reais configura metodologias “facilitadoras” da compreensão das teorias científicas apresentadas nas aulas de Química bem como da construção de sentidos e significados de seus conceitos.

Sendo assim, a experimentação *de/com* Química torna-se essencial para ampliação desse conhecimento químico (o que constitui o *para* Química), de modo a contribuir para o desenvolvimento não somente intelectual, mas também sócio-histórico.

Na maioria das vezes o educador não se dá conta de como os aspectos pedagógicos, em especial suas escolhas teóricas-metodológicas, influenciam no fracasso escolar. Em algumas destas, torna-se mais fácil acreditar que o fracasso é tão somente do aluno, não percebendo o educador o quão é grandioso diagnosticar, repensar e alterar suas estratégias de ensino a fim de que “novos” saberes e conhecimentos sejam constituídos a partir dos conhecimentos prévios que o aluno já possui e traz para dentro da sala de aula.

Em face do exposto, é preciso que os profissionais da educação atuantes da área de química estejam dispostos às mudanças, não se limitando aos primeiros desafios, como a inexistência de um laboratório sofisticado, pois, como apresentado nesta pesquisa, há a possibilidade de substituí-los por materiais e reagentes não convencionais. Isto possibilita uma relação da Química ensinada em sala de aula com a realidade da Escola a qual os estudantes fazem parte. Além disto, com estas experiências laborais, os alunos podem, de forma produtiva, relacionar teoria e prática no processo de ensino e aprendizagem de Química a partir das experimentações *de/com* Química (de seus reagentes, materiais, etc.) produzindo, assim, além de uma contribuição *para* o Ensino de Química uma interação do aluno com o meio em que vive. Tais práticas, no entanto, acredita-se, pode ser potencializadores não

somente para o ensino de Química em Escolas Públicas e também em escolas da rede privada, isto é, em todo âmbito escolar.

Conclui-se, então, que é necessário superar práticas até então consideradas retrógradas, em que o aluno não consegue fazer parte (e não se sente como parte) do contexto para se posicionar, para fazer observações, analogias e resolver problemas que poderão surgir no decorrer de suas vidas. O presente estudo preza por uma busca constante de reflexão, pesquisas e autoconhecimento por parte do educador e do educando visando minimizar “erros” em relação ao processo de construção e troca de saberes no processo educativo. Sendo assim, é preciso que o educador alterne seu estilo de ensino, a fim de produzir outros modos de aprender.

Por fim, entende-se com isto que as experimentações *de/com/para* Química sejam uma possibilidade didática para um ensino e aprendizagem que vislumbra, no lugar de uma disciplinarização, de uma “Educação Bancária”, uma interdisciplinaridade, em que o processo de ensino não seja unilateral e sequer bilateral, mas dialógico com a realidade de nossas escolas e estudante.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOUR, R. *Grupos Focais*. Porto Alegre: Artmed, 2009;

BATES, G.R. The role of the laboratory in secondary school Science programs. In: M.B Rowe (Ed). *What research says to the Science teacher*. Washington: National Science Teachers Association, 1978;

BRASIL *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias*. Brasília: MEC, 2000, p.79;

BRASIL. *Diretrizes Curriculares da Educação Básica*. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/diaadia/arquivos/file/diretrizes2009/quimica.pdf>> Acesso em 14 set.2011;

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1997;

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais apresentação dos temas transversais*. Brasília: MEC/SEF, 1997;

BRASIL.*Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio*. 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em 14 set.2011;

BRASIL. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: < [http:// www. Planalto.gov.br/03 /leis/9394.htm](http://www.planalto.gov.br/03/leis/9394.htm)>. Acesso em: 19 dez.2012;

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. In *Pesquisa em Ensino*: Vol. 34, n. 2, p. 92-98, 2012;

DELORRS, Jacques. *Educação um tesouro a descobrir*. Relatório para a UNESCO da comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: UNESCO, 2001;

DIAS, Diogo Lopes, “Óleo diesel” Brasil Escola. Disponível em [http:// brasil escola. Vol. Com. br/ química/óleo -diesel. Htm](http://brasil.escola.com.br/quimica/oleo-diesel.htm)>;

FIALHO, Neusa; ROSENAU, Luciana dos Santos. *Didática e Avaliação da Aprendizagem em Química*. Curitiba: I bpex, 2008;

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. Experimento de Cromatografia gráfica em Papel” Brasil Escola. Disponível em < [https:// brasil escola. vol. Com.br /](https://brasil.escola.vol.com.br/);

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987;

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários á pratica educativa*. São Paulo. Paz e Terra, 1996;

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. *A natureza pedagógica da experimentação: Uma pesquisa na licenciatura em Química*. São Paulo: Química Nova, 2004;

GIDDINGS, G.J.; Hosfstein, A; Lunetta, V. N. (1991). Assessment and evaluation in the Science Laboratory. In B.E. Woolnough (Ed), *Practical Science* (pp 167-178). Milton Keynes: Open Universitu Press;

GIORDAN, M. *O papel da experimentação no ensino de ciências*. Química Nova na Escola, n.10, p-43-49, 1999;

GITOMER, D.H.; Duschl, R.A. Emerging issues and practices in science assissment. In K.G. Tobin (Eds), *International handbook. of Science education*. 1998, p791-810;

GONÇALVEZ, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no Ensino de Química. *Investigações em Ensino de Ciências – V11(2)*, pp. 219-238, 2006;

GUNSTONE, R.F.; CHAMPAGNE, A.B. Proding conceptual change in the laboratory. In E. Hergarty- Hazel (Ed), *The student laboratory and the science curriculum*. London: Routledge, 1990. p. 159 – 182;

MALDAMER, Otavio A.; ZANON, Lener B.; *Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. 1 ed. I Juí: UNIJUI, 2007;

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o Ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. EM EXTENSÃO, Uberlândia, V. 7, 2008;

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. *Química: ensino médio*. 1. edição. São Paulo: Scipione, 2011 pag. 44;

MORTIMER, Eduardo Fleury; MACHADO, Andréa Horta. *Química: ensino médio*. 2. edições. São Paulo: Scipione, 2011 pag.15;

POLACHINI, Prof. Marcelo Quimicatural FisQuim Video 01 Condutividade elétrica 31/10/2016;

RUSSEL, J.B; Química Geral, 2º edição, São Paulo, Pearson Education do Brasil, 1994;

SANTOS, W.; SCHENETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em Química compromisso com a cidadania*, 3º ed. Ijuí: Unijuí 2003.v 144 p;

SILVA, A.M. *Proposta para tornar o ensino de Química mais atraente*. 2011 Disponível em: < <http://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pag.7> Proposta – para Tornar – o- Ensino-de- Química – mais- atraente. pdf>. Acesso: 20 ago. 2013;

SILVA, T. S. Ensino de Química: produção de biodiesel com atividade investigativa como proposta pedagógica no processo de ensino aprendizagem em políticas públicas. In *Anais do Congresso Internacional de Educação e Tecnologias/ Encontro de pesquisadores a distância (CIET/EnPED)*, 2018.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ESTUDANTES DURANTE O
DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA**

Caro (a) aluno (a),

Como você, eu também sou estudante. Porém, estou estudando para me tornar professor e gostaria de conhecer um pouco mais o que pensam os alunos. Isso pode ajudar na minha formação. Não é preciso escrever seu nome nessa folha, apenas responder com sinceridade às perguntas.

Muito obrigada.

1) Idade:

2) sexo: () feminino () masculino

3) assinale abaixo as matérias que você mais gosta:

() Português () Matemática () Ciências () História () Geografia

() Artes () Educação Física () Física ()

4) O que você acha das aulas de Química?

() legais () chatas () interessantes () cansativas () difíceis

. Explique sua resposta:

5) Você acha que a Química pode te ajudar em situações do seu dia-a-dia?

Sim () Não () Por quê?

6) Você acha que Química pode te ajudar em outras matérias? Sim () Não () Por quê?

7) Como você gostaria de aprender Química? (Dê a sua opinião, fale de experiências diferentes que você já experimentou ou já ouviu falar sobre isso)

8) O que é abordado nos tópicos de Química tem relação com o nosso dia a dia? Dê exemplos.

9) Como podemos relacionar teoria e prática no ensino de Química?

10) O que aprendemos em química nos ajuda a compreender a sociedade em que vivemos?

Obrigada!!!