

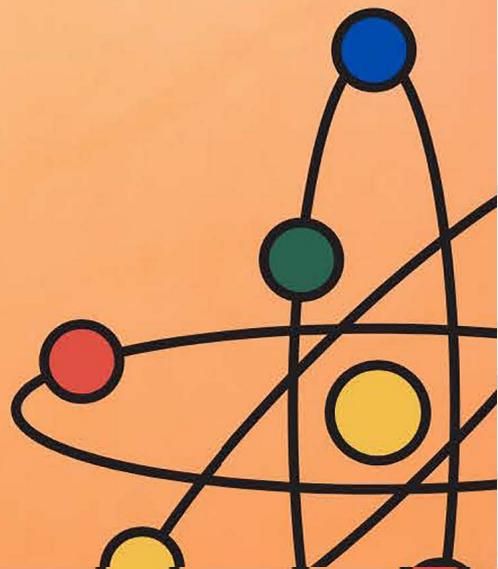


**Maria Lidiane de Macêdo Araújo
José Carlos Oliveira Santos**

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO
ENSINO DE QUÍMICA



2022



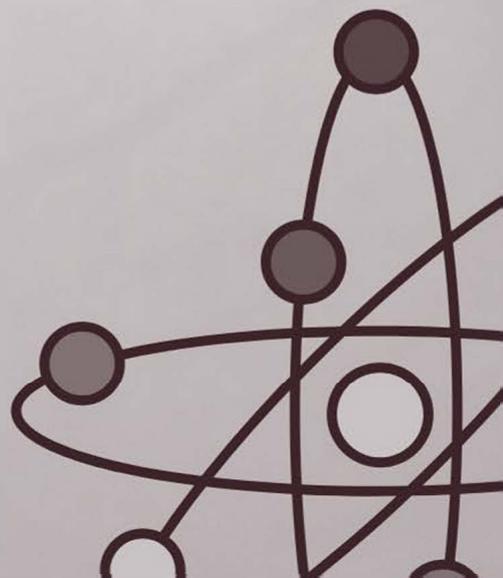


Maria Lidiane de Macêdo Araújo
José Carlos Oliveira Santos

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO
ENSINO DE QUÍMICA



2022



2022 by Editora e-Publicar
Copyright © Editora e-Publicar
Copyright do Texto © 2022 Os autores
Copyright da Edição © 2022 Editora e-Publicar
Direitos para esta edição cedidos
à Editora e-Publicar pelos autores

Editora Chefe

Patrícia Gonçalves de Freitas

Editor

Roger Goulart Mello

Diagramação

Dandara Goulart Mello

Roger Goulart Mello

Projeto gráfico e Edição de Arte

Patrícia Gonçalves de Freitas

Revisão

Os autores

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA.

Todo o conteúdo desta obra, dados, informações e correções são de responsabilidade exclusiva dos autores. O download e compartilhamento da obra são permitidos desde que os créditos sejam devidamente atribuídos aos autores. É vedada a realização de alterações na obra, assim como sua utilização para fins comerciais.

A Editora e-Publicar não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

Conselho Editorial

Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade Federal de Santa Catarina

Alessandra Dale Giacomini Terra – Universidade Federal Fluminense

Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Andrelize Schabo Ferreira de Assis – Universidade Federal de Rondônia

Bianca Gabriely Ferreira Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Cristiana Barcelos da Silva – Universidade do Estado de Minas Gerais

Cristiane Elisa Ribas Batista – Universidade Federal de Santa Catarina

Daniel Ordane da Costa Vale – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais Danyelle

Andrade Mota – Universidade Tiradentes

Dayanne Tomaz Casimiro da Silva - Universidade Federal de Pernambuco

Deivid Alex dos Santos - Universidade Estadual de Londrina

Diogo Luiz Lima Augusto – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro Edilene Dias

Santos - Universidade Federal de Campina Grande

Edwaldo Costa – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Elis Regina Barbosa Angelo – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Érica de Melo Azevedo - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Ernane Rosa Martins - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás

Fábio Pereira Cerdera – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Francisco Oricelio da Silva Brindeiro – Universidade Estadual do Ceará



Glaucio Martins da Silva Bandeira – Universidade Federal Fluminense
Helio Fernando Lobo Nogueira da Gama - Universidade Estadual De Santa Cruz
Inaldo Kley do Nascimento Moraes – Universidade CEUMA
Jaisa Klauss - Instituto de Ensino Superior e Formação Avançada de Vitória
Jesus Rodrigues Lemos - Universidade Federal do Delta do Parnaíba
João Paulo Hergesel - Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Jose Henrique de Lacerda Furtado – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Jordany Gomes da Silva – Universidade Federal de Pernambuco
Jucilene Oliveira de Sousa – Universidade Estadual de Campinas
Luana Lima Guimarães – Universidade Federal do Ceará
Luma Mirely de Souza Brandão – Universidade Tiradentes
Marcos Pereira dos Santos - Faculdade Eugênio Gomes
Mateus Dias Antunes – Universidade de São Paulo
Milson dos Santos Barbosa – Universidade Tiradentes
Naiola Paiva de Miranda - Universidade Federal do Ceará
Rafael Leal da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Rita Rodrigues de Souza - Universidade Estadual Paulista
Rodrigo Lema Del Rio Martins - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Willian Douglas Guilherme - Universidade Federal do Tocantins

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A663c Araújo, Maria Lidiane de Macêdo, 1992-
Contextualização e interdisciplinaridade no ensino de química /
Maria Lidiane de Macêdo Araújo, José Carlos Oliveira Santos. – Rio
de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5364-106-8

DOI 10.47402/ed.ep.b20221845068

1. Química – Estudo e ensino. 2. Prática de ensino.

3. Professores – Formação. I. Santos, José Carlos Oliveira, 1974-.

CDD 540.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Editora e-Publicar

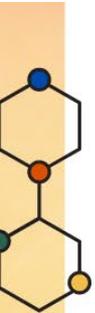
Rio de Janeiro, Brasil

contato@editorapublicar.com.br

www.editorapublicar.com.br

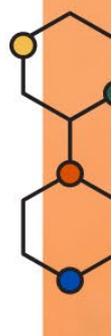


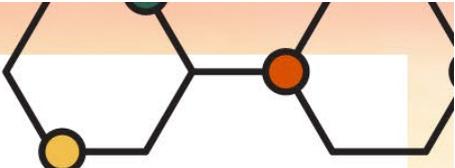
2022



Apresentação

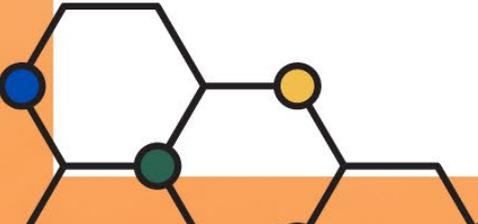
A contextualização e a interdisciplinaridade no ensino de química são propostas para aproximar o contexto no qual o aluno está inserido, levando em consideração sua cultura, seus valores éticos e humanos. Dessa forma o ensino de química não pode simplesmente se restringir a aulas expositivas que enfatizam a memorização de fatos, leis e teorias que estão desvinculadas com a formação sociocultural do aluno. Nesse sentido, faz-se necessário a inserção de propostas pedagógicas que contemplem a contextualização e a interdisciplinaridade no ensino de química. A utilização do ensino por projetos, onde este aborde temas socialmente relevantes, representam grande potencialidade para contextualizar os conhecimentos químicos. Nesse contexto, esse trabalho apresenta um projeto que teve por finalidade abordar a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de química, utilizando como tema motivador a Vitamina C, com ênfase nas frutas cultivadas na região. O ambiente de desenvolvimento do projeto foi a Escola Estadual de Ensino Médio Inovador Orlando Venâncio dos Santos, localizada em Cuité. A pesquisa foi realizada no segundo semestre de 2014. Nesta estiveram envolvidos alunos de duas turmas do segundo ano, adolescentes de ambos os sexos em uma faixa etária de 16 a 18 anos, residentes em zona urbana e rural. O projeto foi desenvolvido através de etapas, onde estas apresentavam diversas atividades, as quais foram incorporadas em aulas teóricas, aula de campo e aulas experimentais, onde as mesmas buscaram promover a contextualização e a interdisciplinaridade dos conteúdos inerentes ao tema Vitamina C. A avaliação do projeto foi feita através da aplicação de quatro questionários, onde estes apresentaram questões objetivas e subjetivas que foram direcionadas exclusivamente aos alunos. A partir da análise dos questionários, verificou-se que o ensino por projeto em consonância com a interdisciplinaridade e a contextualização, contribui para o entendimento de vários conceitos que estão relacionados ao tema vitamina C, em especial aos conceitos químicos.





SUMÁRIO

Apresentação	5
1. Introdução.....	7
2. Aspectos Teóricos	10
2.1. Tendências no Ensino de Química	10
2.2. Contextualização no Ensino de Química.....	14
2.3. Interdisciplinaridade no Ensino de Química	16
2.4. Vitamina C.....	18
2.4.1 Vitamina C: aspectos históricos.....	19
2.4.2 Vitamina C: aspectos químicos.....	19
2.4.3 Fontes e Funções de vitamina C	21
2.4.4 Vitamina C e o Ensino de química	22
3.Aspectos Metodológicos	24
3.1 Problematização.....	24
3.1.1 Tema da pesquisa	24
3.1.2. Questionamentos iniciais	25
3.2 Desenvolvimento	26
3.2.1 Aulas teóricas.....	26
3.2.2 Aula de campo	27
3.2.3. Aulas Experimentais	28
3.2.3.1 Análise qualitativa.....	28
3.2.3.2 Procedimento experimental.....	29
3.3. Avaliação	31
4.Aspectos Pedagógicos	32
4.1. Questionamentos iniciais do projeto.....	32
4.2. Qualidade e variedade das frutas comercializadas na feira livre de Cuité-PB	34
4.3. Desenvolvimento das aulas experimentais	36
4.4. Os alunos e o projeto	40
5.Considerações Finais.....	44
6.Referências	46
Apêndices.....	49
Autores.....	53





1. Introdução

Atualmente as numerosas e contínuas descobertas e novidades que acontecem no campo da ciência e da tecnologia têm contribuído para a reflexão a respeito de como será a nova escola, destinada a preparar as novas gerações para viver e atuar num mundo em constantes transformações. Que tipo de escola pretende-se organizar, a resposta a essa pergunta, sem deixar de ser complexa, pode ser enunciada de maneira simples: queremos a escola de que a sociedade necessita. Uma escola que seja responsável pelo cumprimento de seu papel, que seja dinâmica, capaz de envolver o aluno, e que seja centrada na aprendizagem e não no ensino (MARTINS, 2001).

A discussão em torno da função social das escolas, do significado das experiências escolares para os que dela participam foi e continua a ser um grande desafio entre os educadores. A escola, como lugar legítimo de aprendizagem, produção e reconstrução de conhecimento, cada vez mais precisará acompanhar as transformações da ciência contemporânea, adotar e simultaneamente apoiar exigências interdisciplinares e contextualizadas que hoje participam da construção de novos conhecimentos. A escola precisará acompanhar o ritmo das mudanças que se operam em todos os segmentos que compõem a sociedade.

Têm-se observado ao longo do tempo, o surgimento de uma variedade de propostas pedagógicas com significados e fundamentos diferenciados e que visam dar um sentido á pratica educativa escolar. A cada proposta que surge percebe-se a euforia dos professores, adotando-a como se fosse a solução para os problemas da educação (NUNEZ; RAMALHO, 2004).

Dentre o surgimento de pedagogias de ensino, pode-se citar a pedagogia tradicional como sendo uma das pioneiras, seu uso data-se em meados do século XVII, com o surgimento das escolas na Europa e na América Latina, sendo bastante predominante nos dias atuais. Sua metodologia de ensino encontra-se baseada na exposição verbal da matéria e da demonstração, oferecendo ao aluno uma grande quantidade de informações, que devem ser memorizadas, o que faz com que a pedagogia tradicional seja chamada de enciclopedista e intelectualista. Segundo Freire (1996), o ensino tradicional pode ser denominado como “educação bancária”, na qual a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são depósitos e o educador, o depositante. O que percebe-se no entanto, é que esse tipo de ensino pautado na “memorização”, mostrou-se insuficiente e incapaz de acompanhar as exigências do mundo moderno, onde a escola desempenha um papel indispensável perante a sociedade, sendo esta a



principal responsável pela formação de um cidadão crítico, capaz de associar seus conhecimentos prévios com aqueles que posteriormente vieram a aprender.

É nesse contexto de discussão sobre as novas propostas pedagógicas e na busca por uma concepção de educação como um processo de vida, que surge no início do século XX, com John Dewey, Kilpatrick e outros representantes a chamada *pedagogia ativa*, estudos relevantes sobre projetos interdisciplinares para o ensino, que motivam os alunos a partir de uma tarefa prática relacionada com sua vida. No final do referido século, esse estudo ganha força com as mudanças da conjuntura mundial, com a globalização da economia e a informatização dos meios de comunicação, pois essas mudanças têm trazido uma série de reflexões sobre o papel da escola dentro desse novo modelo de sociedade.

Ao incentivar o ensino por meio de projetos interdisciplinares, as relações entre conteúdos e áreas de conhecimento são efetivadas por meio de diferentes atividades a serem desenvolvidas. Projetos de ensino são propostas pedagógicas disciplinares ou interdisciplinares, compostas de atividades a serem executadas por alunos, sob a orientação do professor, destinadas a criar situações de aprendizagem, mais dinâmicas e efetivas, atreladas às preocupações da vida dos alunos pelo questionamento e pela reflexão, na perspectiva da construção do conhecimento e da formação para a cidadania e para o mundo do trabalho (NUNEZ; RAMALHO, 2004).

No trabalho com projetos, o aluno é visto numa concepção globalizante, em que é um sujeito histórico, político, ativo-social, econômico, participante, solidário e cooperativo num grupo de trabalho. Segundo Antunes (2001), no ensino por projetos a escola é vista na perspectiva de formar um cidadão crítico e criativo que esteja integrado na sociedade e não apenas como um centro educacional que se torne importante pelo o que ensina. O projeto parte de um tema que vai desencadeando um estudo de vários conteúdos, este pode partir de eixos temáticos transversais, como aponta os Parâmetros Curriculares Nacionais, tais como: saúde, ética, cidadania, economia, cultura, comunidade, e muitos outros. Essa recomendação de discutir aspectos sócio-científicos como estratégia metodológica, apresentam uma grande relevância atualmente e várias são as referências encontradas que apontam o uso e a eficácia dos mesmos à exemplo (PARANÀ, 2008).

Nesta direção, este trabalho visa contribuir para a melhoria do processo de ensino aprendizagem, especialmente na disciplina de Química, através de uma metodologia que encontra-se pautada nas perspectivas do ensino por projeto, onde o mesmo contempla a



interdisciplinaridade e a contextualização de conteúdos químicos a partir do tema Vitamina C, a qual será abordada principalmente por meio de sua análise em frutas típicas da região do Curimataú paraibano, em especial da cidade de Cuité. Neste sentido a relevância deste trabalho pode ser destacada pelo fato de utilizar um tema interdisciplinar e por meio deste explorar a região de localização dos educando, como uma forma de incentivar os alunos a pesquisar, a buscar o conhecimento dentro do seu próprio ambiente, de forma que relacionem as situações de ensino aprendizagem com o seu cotidiano, analisando de maneira crítica e emitindo a sua opinião de maneira coerente.

De um modo geral o objetivo da pesquisa descrita neste livro é desenvolver competências inerentes ao ensino por projeto que permita trabalhar conteúdos químicos de forma interdisciplinar e contextualizada a partir do tema Vitamina C.

Os objetivos específicos implícitos na pesquisa descrita são:

- Demonstrar a contribuição do ensino por projetos nas aulas de química, tornando-as mais interessantes e associadas á realidade social do aluno;
- Usar a temática vitamina C para desenvolver conhecimentos de diversas áreas de maneira contextualizada, relacionando-os com problemas reais vivenciados pelos alunos em seu cotidiano;
- Aproximar os alunos de sua cultura regional, gerando entre eles o conhecimento quanto à cultura, conservação, quantidade e vendagem das frutas regionais, que possui um teor significativo de vitamina C;
- Mostrar o papel histórico da vitamina C frente à importância de sua descoberta para a humanidade e suas contribuições desde o início até os dias de hoje;
- Aprender como são realizadas as análises químicas que constata qual das frutas possui a maior quantidade de vitamina C.



2. Aspectos Teóricos

2.1. Tendências no Ensino de Química

A trajetória do desenvolvimento das tendências no ensino de química reporta uma extensiva tradição pedagógica, associada ao ensino tradicional, centrado na transmissão-recepção de conteúdo pré-estabelecido, carentes de contextualização histórico-social e de significados conceituais. Aprender era reproduzir respostas prontas e dogmáticas, e ensinar era visto como uma tarefa fácil, bastando dominar os conteúdos verdadeiros, prontos e acabados (CARVALHO, 1993).

Historicamente, as práticas pedagógicas inerentes ao ensino de química, foram associadas ao fazer, não ao pensar, e adquiriram um papel de preparadoras para o trabalho, enquanto o saber letrado foi considerado o preparador do espírito (ROSA; ROSSI, 2008).

Em 1911, havia recomendações de restringir as ciências a noções sucintas de forma a estabelecer o ensino quase intuitivo, sem abordagem de teorias ou doutrinas. Já se apontava para a perspectiva de enfatizar observações e experiências, ainda que se possa concluir o quanto essas experiências deveriam possuir um caráter predominante ilustrativo, na ausência de teorias que lhes conferissem base racional. Concepções empiristas sobressaíam, sendo o currículo formal praticamente todo voltado para a descrição das propriedades e formas de preparação de substâncias (LOPES, 2007).

A década de 1920 foi marcada pelo um grande movimento no setor educacional, movimento este que ficou conhecido como “escola nova”, o qual criticava a escola tradicional, por não preparar o aluno para viver em sociedade e não absorver novas conquistas científicas. A partir de então, defendia-se a idéia de que a escola, formasse os educandos para a vida, acompanhando a evolução tecnológica da ciência (rádio, disco, cinema), no processo de ensino aprendizagem, ao mesmo tempo em que desenvolvesse oposição, a uma formação meramente letrada (LOPES, 2007).

Essas ideias desencadearam correntes de pensamentos e movimentos de renovação curricular. Houve a introdução do método científico em sala de aula, aliada a perspectiva da formação de pequenos cientistas e da aprendizagem pelo método da redescoberta. Neste sentido, o currículo do ensino de química passava por um deslocamento de uma visão centrada na transmissão de um corpo de conhecimentos para a valorização de produção de conhecimentos, de processos de ciência, na perspectiva de um ensino que seguisse o estilo do trabalho do cientista, apresentando a ciência como uma tarefa inacabada. (ROSA; ROSSI,



2008). Neste sentido, o estudante apresentava uma visão empirista-indutivista, pautada na capacidade de descobrir ciências de forma direta, por si mesmo, como resultado de sua experiência concreta, na crença de que conhecimentos químicos decorrem diretamente da observação sensorial dos fatos. O ensino de química, centrava-se no método científico, o qual admite que o aluno que compreende e segue este método, apresenta a capacidade de obter resultados análogos aos cientistas. No entanto segundo Santos (1991), este método desconsidera que a ciência não caminha de forma linear e sequencial, dos fatos e ideias; os procedimentos científicos não são uniformes; a investigação em sala de aula difere significativamente da científica.

O papel da experimentação no ensino de química (que se destacou principalmente pela utilização do método científico) representou um momento de possíveis mudanças, porém avaliações demonstram que o ensino experimental baseado em concepções empiristas-indutivistas, não resultava em aprendizados significativos e socialmente relevantes.

No final da década de 70 deu-se início ao movimento das concepções alternativas, desse movimento teve origem a tendência de ensino por mudança conceitual, a qual, segundo Schnetzler (2002), foi o termo empregado para designar a transformação ou substituição de crenças ou ideias ingênuas (concepções prévias ou alternativas) de alunos sobre fenômenos sociais e naturais por outras ideias, mais sofisticadas e cientificamente aceitas, no curso do processo de ensino aprendizagem.

Durante alguns anos, pareceu haver certo consenso entre pesquisadores quanto às condições para a ocorrência de tal mudança. Uma delas era a que o aluno deveria se sentir insatisfeito ou em conflito com sua concepção a fim de mudá-la ou substituí-la. Sendo assim ao ensino cabia promover tal conflito, principalmente pelo confronto entre as concepções dos alunos de atividades experimentais (SCHNETZLER, 2002). Assim, percebe-se que nesta tendência a função do professor de Química é a de preparar aulas experimentais, que coloquem concepções dos alunos em situação de insuficiência explicativa aos fenômenos evidenciados, gerando conflitos cognitivos nos alunos. Mas, para isso ele precisa conhecer e trabalhar as concepções prévias de seus alunos. Isto porque nesta tendência a mudança visa a substituição de ideias prévias dos alunos por conceitos cientificamente aceitos.

No ensino de química têm-se discutido, que um dos problemas para se trabalhar os modelos de mudança conceitual é a dificuldade de diagnosticar e caracterizar a origem das ideias prévias dos alunos e as dificuldades de se trabalhar com estas. Uma interpretação



inadequada da mudança conceitual tem levado a ideia errônea de que descobrir o que pensa o aluno é uma tarefa fácil (NUNEZ; RAMALHO, 2004).

Segundo Pozo e Crespo (2009), mesmo depois de ter seguido a sequência de etapas sugeridas para a mudança conceitual, após algum tempo, observa-se que as ideias iniciais dos alunos retornam ou, em outras palavras, pode-se afirmar que não são modificadas. Questões como essas constituem limitações ao modelo de mudança conceitual. Neste sentido, propõe-se utilizar as ideias prévias dos alunos, levando em conta outros aspectos, entre eles a aprendizagem como investigação ou como pesquisa orientada.

Este tipo de modelo baseia-se no planejamento de situações-problema e no trabalho com ditos problemas ao longo de distintas sequências de atividades a serem resolvidas. O aluno é visto como um cientista iniciante ou novato que resolve situações-problema sob a orientação de um pesquisador experiente (professor) em colaboração com seus colegas de grupo (NUNEZ; RAMALHO 2004).

Como em todos os modelos de ensino, esse também não está isento de limitações ou problemas, existem dificuldades associadas que devem ser levadas em consideração. Algumas dessas limitações podem estar associadas ao fato de que durante a realização das atividades os alunos seguem roteiros preestabelecidos ausentando a possibilidade de utilizarem as suas próprias linhas de raciocínio (ROSA; ROSSI, 2008).

Partindo desses e de tantos outros modelos, muitas propostas foram e são apontadas como possíveis melhorias para o ensino de química. Neste enfoque algumas tendências e perspectivas têm sido predominantemente apontadas como norteadoras de mudanças significativas no ensino de química. É nesse contexto que a discussão sobre projetos de ensino, como estratégia de ensino e aprendizagem, hoje se coloca; o que significa dizer que esta é uma discussão sobre uma determinada concepção e postura pedagógicas e não apenas sobre uma técnica de ensino mais atrativa para os alunos (HERNANDEZ, 1998).

Como forma de superar as habituais aulas de química, nos últimos anos o ensino por Projetos, tornou-se uma alternativa importante nas criações de situações de aprendizagem, que proporcionam a construção de saberes que vão além do espaço de sala de aula. Na literatura alguns trabalhos (MENESES; FARIA, 2002; SILVA *et al.*, 2008) relatam experiências com resultados significativos no que diz respeito a participação e interesse dos alunos nas aulas e uma maior compreensão dos conceitos que permeiam os projetos.



O ensino por projeto tem a função de tornar a aprendizagem ativa, criativa, interessante, significativa e atrativa para o aluno. Dessa forma, um projeto supera em muito os conhecimentos que poderiam ser adquiridos somente por meio de aulas expositivas, pois nele os alunos buscam os conhecimentos pelas necessidades e por interesses individuais e do grupo no contexto no qual estão inseridos. O projeto de ensino é uma estratégia para aprender a trabalhar em grupo, para cultivar ou construir valores, o respeito pelos outros, etc. (NUNEZ; RAMALHO 2004).

O ensino por projeto, segundo Hernandez (1998), exhibe características próprias que rompem com a tradicional organização curricular das escolas, do rigor do planejamento dos livros didáticos e do professor, apatia e participação quase sempre muita discreta dos alunos nas aulas, além de uma aprendizagem unidimensional. O desenvolvimento de um projeto de trabalho apresenta uma multiplicidade de caminhos de aprendizagem, em que professores e alunos participam de uma rede de cooperação, com cada qual dando a sua contribuição na realização de atividades. Dessa maneira, o professor torna-se cada vez mais um orientador ou guia, problematizando o conhecimento a partir de situações particulares de conflitos e questionamentos. Nessa perspectiva, os estudantes adquirem capacidades, tais como: auto direção, invenção, síntese, tomada de decisões e comunicação (MENEZES; FARIA, 2002).

O ensino por projeto ainda proporciona aos professores trabalhar com conteúdos curriculares pelo olhar de várias áreas do conhecimento como é recomendado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). Neste sentido os PCNEM ainda defendem a inter-relação entre áreas de conhecimento em grupos de disciplinas como ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias, cujo objetivo de estudo permita promover ações interdisciplinares. O diálogo entre as disciplinas em uma grande área do conhecimento é favorecido quando os professores dos diferentes componentes curriculares focam como objeto de estudo, o contexto real, as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, além de aplicações tecnológicas (BRASIL, 2008).

È importante evidenciar que a estratégia de projetos contribui para uma abordagem pedagógica contextualizada, como propõe um dos eixos norteadores das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Nessa perspectiva, as competências inerentes no ensino por projetos, encontram-se em consonância, com as propostas para o ensino de química contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, onde apontam a utilização da contextualização e da interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas



interativas no ensino de química, na abordagem de situações reais trazidas do cotidiano ou criadas na sala de aula por meio da experimentação (BRASIL, 1999).

2.2. Contextualização no Ensino de Química

O ensino ainda hoje praticado nas escolas da educação básica é caracterizado por ser predominantemente disciplinar, com sequência linear e fragmentada dos conteúdos, além de haver ausência de relações autênticas entre os conceitos vistos em sala de aula e o contexto social no qual os educandos estão inseridos. Esse modelo de transmissão-recepção, tido como tradicional, tem causado um forte desinteresse dos estudantes nas aulas de química. Esse panorama evidencia a necessidade de contextualização dos conteúdos químicos, de maneira a propiciar uma aprendizagem não superficial dos conceitos e sua utilização para o entendimento dos fenômenos que ocorrem no mundo.

O atual modelo de ensino, meramente transmissivo, é denominado por FREIRE (1996) como uma educação bancária, em que o professor, único detentor do conhecimento, deposita no aluno uma grande demanda de conteúdos, sem que este em nenhum momento realize reflexão sobre as informações transmitidas, tendo dessa maneira, uma posição passiva no processo de ensino aprendizagem. Ainda para este autor, em vez dessa condição de passividade, o educando deve se transformar em real sujeito da construção e reconstrução do conhecimento, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo. Só assim, pode-se falar realmente em saber ensinado, em que o objeto ensinado é aprendido na sua razão de ser, e nesse enfoque, aprendido pelos educandos.

Como forma de propiciar reflexão e discussão sobre o ensino atual, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), propõe a contextualização do ensino, uma vez que, as mudanças na sociedade, bem como nas atitudes e pensamentos das pessoas passaram a exigir auxílio imediato da reflexão e da resolução de problemas nas situações do dia-a-dia. As demandas atuais da sociedade exigem maior participação do educando no que se refere ao ensino-aprendizagem.

Contextualização é um termo novo na língua portuguesa, começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (WARTA *et al.*, 2013). De acordo com estes parâmetros, contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca



dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999).

A contextualização no ensino vem sendo defendida por diversos educadores, pesquisadores e grupos ligados ao Ensino de química como um meio de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania concomitante à aprendizagem significativa de conteúdos. Assim a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, ou seja, ela apresenta-se como recurso pedagógico ou como um princípio norteador do processo de ensino (MACÊDO, 2010).

A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicação e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as ideias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo, características do construtivismo.

A contextualização no ensino tem sido foco de vários debates, o que acaba contribuindo em muito para um melhor entendimento a esse respeito. O termo contextualização é frequentemente utilizado em documentos oficiais e pesquisas acadêmicas.

No que tange o ensino de química, os PCNEM (BRASIL, 1999, p. 242) sugerem:

[...] utilizando-se a vivência dos alunos e os fatos do dia-a-dia a tradição cultural, a mídia e a vida escolar, busca-se construir os conhecimentos químicos que permitam refazer essas leituras do mundo agora com fundamentação também na ciência.

Os PCN⁺ (BRASIL, 2002), uma espécie de desdobramento dos PCNEM, ampliou a discussão da contextualização no ensino de Ciências Naturais. O documento traz orientações que reforçam o estudo de contextos como ponto de partida para a articulação entre conhecimentos das disciplinas de cada uma das áreas. Com relação ao Ensino de Química é proposto que a contextualização contribua para dar significação aos conteúdos, facilitando assim, o estabelecimento de relações desses conteúdos com outros campos do conhecimento. Para tal, o ensino deve enfatizar situações problemáticas reais, de forma crítica, que possibilite ao aluno desenvolver competências e habilidades específicas como analisar dados, informações, argumentar, concluir, avaliar e tomar decisões a respeito da situação. Os PCN⁺, na área de Química, enfatizam que as escolhas do que deve ser ensinado aos alunos, obrigatoriamente passem pela seleção de conteúdos e temas relevantes que favoreçam a compreensão do mundo natural, social, político e econômico.

Mais recentemente, foram publicadas as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008). Tal documento, também é oriundo de discussões sobre os PCNEM, contribui



para o debate sobre a contextualização como um pressuposto importante no ensino de química, uma vez que tem o papel de mediar o diálogo entre as disciplinas, principalmente daquelas que tomam de estudo, o contexto real, situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas.

2.3. Interdisciplinaridade no Ensino de Química

A história das ciências é marcada por disciplinamentos, onde as certidões de nascimento de disciplinas como a Química, a Física e a Biologia, são marcadas por uma rígida compartimentalização de disciplinas, tornando-se essas áreas quase impermeáveis e incomunicáveis entre si (CHASSOT, 2008). Nesse contexto, a necessidade da interdisciplinaridade na produção e socialização do conhecimento no campo das ciências e consequentemente no campo educativo, vem sendo discutida por vários autores, principalmente por aqueles que pesquisam as teorias curriculares e as epistemologias pedagógicas. De modo geral, a literatura sobre este tema mostra que existe pelo menos uma posição consensual quanto ao sentido e a finalidade da interdisciplinaridade: ela busca responder a necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento, recuperando o caráter de unidade, de síntese, de totalidade e de integração dos saberes (THIENSEN, 2007).

Na análise de Frigotto (1995), a interdisciplinaridade se impõe pela própria forma de o homem produzir-se enquanto ser social e enquanto sujeito e objeto do conhecimento social. Ela funda-se no caráter dialético da realidade social, pautado pelo princípio da contradição, pelo qual a realidade pode ser percebida. Algo que nos impõe delimitar os objetos de estudo demarcando seus campos sem, contudo, fragmentá-los. Significa que, embora delimitado o problema a ser estudado, não podemos abandonar as múltiplas determinações e mediações históricas que o constituem.

Morin (2005), um dos teóricos desse movimento, entende que “só o pensamento complexo sobre uma realidade também complexa pode fazer avançar a reforma do pensamento na direção da contextualização, da articulação e da interdisciplinaridade do conhecimento produzido pela humanidade.”

Quanto à definição de conceitos, ou de um conceito para interdisciplinaridade, tudo parece estar ainda em construção. Qualquer demanda por uma definição unívoca e definitiva deve ser, a princípio, rejeitada por tratar-se de proposta que inevitavelmente está sendo



construída a partir das culturas disciplinares existentes e porque encontrar o limite objetivo de sua abrangência conceitual significa concebê-la numa ótica também disciplinar (THIENSEN, 2007). A interdisciplinaridade será sempre uma reação alternativa à abordagem disciplinar normalizadora (seja no ensino ou na pesquisa) dos diversos objetos de estudo. Independente da definição que cada autor assuma, a interdisciplinaridade está sempre situada no campo onde se pensa a possibilidade de superar a fragmentação das ciências e dos conhecimentos por elas produzido e onde, simultaneamente, se exprime a resistência sobre um saber parcelado.

Para Japiassú (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto. A interdisciplinaridade visa à recuperação da unidade humana através da passagem de uma subjetividade para uma intersubjetividade, e assim sendo, recupera a primeira ideia de cultura (formação do homem total), o papel da escola (formação do homem inserido em sua realidade) e o papel do homem (agente das mudanças do mundo). Portanto, mais do que identificar um conceito para interdisciplinaridade, o que os autores buscam é encontrar seu sentido epistemológico, seu papel e suas implicações sobre o processo do conhecer.

O contexto teórico, no qual a interdisciplinaridade está inserida, deixa claro que o pensamento e as práticas interdisciplinares, tanto nas ciências em geral quanto na educação, não põem em cheque a dimensão disciplinar do conhecimento em suas etapas de investigação, produção, e socialização. O que se propõe é uma profunda revisão de pensamento, que deva caminhar no sentido da intensificação do diálogo, das trocas, da integração conceitual e metodológica nos diferentes campos do saber. Onde a mesma, busque responder á necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento. Trata-se de um movimento que caminha para novas formas de organização do conhecimento ou para um novo sistema de sua produção difusão e transferência.

Ao que diz respeito ao ensino de química, frequentemente, em muitas escolas têm-se observado que a disciplina de química tem dado relevância ao trabalho de conceitos químicos de maneira fragmentada. Essa fragmentação dos conteúdos químicos dos demais conhecimentos disciplinares pode ser um dos responsáveis pela rejeição da química pelos alunos, dificultando assim o processo de ensino-aprendizagem (LIMA *et al.*, 2000). Nesse sentido, verifica-se que questões sobre interdisciplinaridade tem sido alvo de intensas discussões em encontros e congressos relacionados ao ensino de química. Segundo Sá e Silva (2008) a abordagem de conceitos químicos relacionada de forma interdisciplinar promove uma



aprendizagem ativa e significativa, onde permite ao aluno aprender com a integração de diferentes saberes.

2.4. Vitamina C

A ideia de que determinados compostos orgânicos presentes em alimentos em quantidades mínimas eram essenciais nutricionalmente, ou seja, a ideia da existência das “vitaminas” surgiu a partir dos resultados de estudo em duas áreas de pesquisa: a de necessidades nutricionais e a de patologia de doenças, como: escorbuto (doença causada pela falta de vitamina C, caracterizada por enfraquecimento geral, hemorragias diversas; mau hálito e sangramento das gengivas) e beribéri (doença causada pela falta de vitamina B1), que depois foram classificadas como doenças de deficiência nutricional (FEET, 2000).

As vitaminas são substâncias orgânicas que atuam em quantidades mínimas em diversos processos metabólicos. São de origem endógena isto é, crescem dentro dos vegetais verdes e em numerosos organismos unicelulares, mas no homem (e em todos os metazoários) precisam, em sua quase totalidade, serem fornecidas pelos alimentos. Distinguem-se de outros constituintes dietéticos (alimentação diária de um indivíduo) por não representarem fonte de energia nem desempenharem funções de reconstituir uma parte deformada do corpo humano. (LENNINGER, 2006).

Existem vários tipos de vitaminas, as quais se distribuem em dois grandes grupos: as hidrossolúveis, solúveis em água e as lipossolúveis, solúveis em gorduras. A vitamina C também conhecida como ácido L-ascórbico, corresponde ao grupo das vitaminas hidrossolúveis, portanto não se armazena no corpo e pode ser eliminada em pequenas quantidades pela urina e vias respiratórias. Por este motivo, a administração diária de fontes ricas nesse tipo de vitamina, torna-se muito importante, uma vez que as suas reservas se esgotam facilmente no nosso corpo (RIBEIRO, 2007).

2.4.1 Vitamina C: aspectos históricos

Durante as aventuras transoceânicas, os homens do mar alimentavam-se de carne de bovina ou de porco, com pão e rum, não havendo em sua dieta frutas e verduras. Dentro deste contexto surgia o escorbuto comprometendo as articulações e provocando inflamações das gengivas, perdas dos dentes e hemorragias causadas pelo rompimento das paredes dos vasos



sanguíneos. O sistema imunológico deteriorava-se e o indivíduo morria, não era incomum perder grande parte da tripulação numa jornada marítima (ARANHA, 2000; LEITE *et al.*, 2003; FIORUCCI *et al.*, 2003). O escorbuto, no entanto não era apenas um mal causado nas grandes navegações, no final da idade média essa doença tornou-se epidêmica no norte e centro da Europa. Neste sentido, o isolamento e a identificação química do “fator antiescorbuto” denominado vitamina C constituiria um dos grandes desafios da Química moderna (BUTLER; GASH, 1993).

Em 1928, o bioquímico húngaro Szent-Györgyi, estudioso de reações de oxidação de nutrientes e da produção de energia desencadeou os estudos relacionados ao isolamento da vitamina C, o mesmo isolou uma pequena quantidade de um agente redutor da glândula adrenal com fórmula $C_6H_8O_6$. Partindo desta descoberta, outros estudiosos desempenharam importantes funções na síntese da vitamina C. No entanto, foi apenas no ano de 1933, que Hirst, confirmou a estrutura da vitamina C (FIORUCCI *et al.*, 2003).

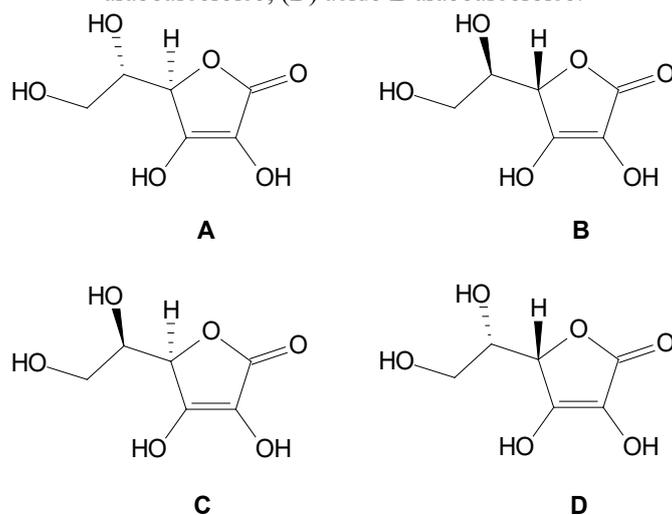
O ácido ascórbico tornou-se muito conhecido desde que Linus Pauling, iniciou a campanha em favor de megadoses diárias de vitamina C a fim de diminuir o número e a severidade dos resfriados e para tratar doenças como o câncer. Em 1970, Pauling anunciou em seu livro *Vitamin C and the Common Cold* que tomar 1000 mg de vitamina C diariamente reduziria a incidência de resfriados em 45% para a maioria das pessoas, mas que algumas precisariam de quantidades maiores (FIORUCCI *et al.*, 2003).

2.4.2 Vitamina C: aspectos químicos

O ácido ascórbico possui fórmula química $C_6H_8O_6$, é uma α -cetolactona com um anel planar de 5 membros, que possui uma dupla ligação entre os carbonos 2 e 3 e dois centros quirais nas posições 4 e 5 e que fornece 4 estereoisômeros (Figura 1). Estudos comprovaram que a atividade antiescorbútica reside quase totalmente no ácido L-ascórbico, enquanto que, o ácido D-ascórbico possui fraca atividade antiescorbútica (ARANHA, 2000). É um pó branco, cristalino e tem sabor ácido com gosto semelhante ao suco de laranja. Às vezes, o ácido ascórbico sintético pode ser idêntico ao ácido ascórbico presente em alimentos naturais. Geralmente ele é produzido a partir de um açúcar natural, uma dextrose (glicose, açúcar de mel, açúcar de milho). Este açúcar de fórmula química $C_6H_{12}O_6$ se converte em L-ácido ascórbico ($C_6H_8O_6$) por reação de oxidação onde quatro átomos de hidrogênio são removidos para formar duas moléculas de água.



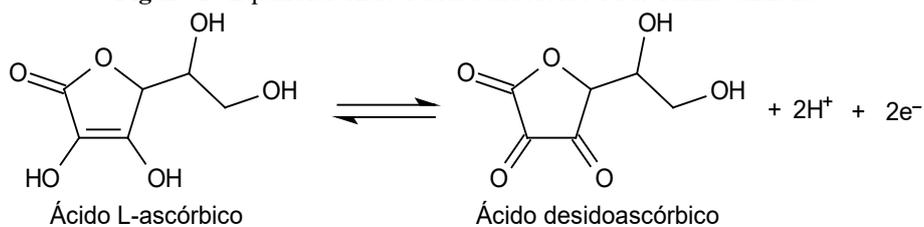
Figura 1: Estereoisômeros do ácido ascórbico: (A) ácido L-ascórbico; (B) ácido D-ascórbico; (C) ácido D-araboascórbico; (D) ácido L-araboascórbico.



Fonte: ARANHA, 2000.

O nome químico ácido ascórbico representa duas propriedades da substância: uma química e a outra biológica (proteção contra o escorbuto), já o termo vitamina C é utilizado como descrição genérica para todos os compostos que exibem atividade biológica qualitativa do ácido ascórbico. O ácido ascórbico é estável em sua forma seca, porém se oxida com facilidade em solução aquosa (Figura 2). A excepcional facilidade com que essa vitamina é oxidada faz com que ela funcione como um bom agente oxidante: um composto que pode proteger outras espécies químicas de possíveis oxidações, devido ao seu sacrifício (ARANHA, 2000; FIORUCCI *et al.*, 2003).

Figura 2: Equilíbrio entre o ácido ascórbico e sua forma oxidada.



Fonte: ROMERO, 2001.

A atividade biológica da vitamina C se perde quando o ácido dehidroascórbico se transforma pela compressão irreversível do anel lactônico em ácido 2,3-dicetogulônico. A transformação de ácido ascórbico em dehidroascórbico e em produtos subsequentes varia com as condições existentes, sendo o fator de maior influência a pressão parcial do oxigênio, o pH, a temperatura, entre outros (ROMERO, 2001).



2.4.3 Fontes e Funções de vitamina C

Segundo SILVA (1995), estão no reino vegetal, as principais fontes do ácido ascórbico representadas por vegetais folhosos (berतालha, brócolis, couve, nabo, folhas de mandioca e inhame), legumes (pimentões amarelos e vermelhos) e frutas (cereja-do-Pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola etc.), conforme Tabela 1.

Tabela 1: Teor de Vitamina C em alguns alimentos (100g).

Alimentos	Teor de Vitamina C (mg)
<i>Abacaxi</i>	27,20
<i>Acerola Verde</i>	1150
<i>Acerola madura</i>	725
<i>Abobrinha</i>	24
<i>Agrião</i>	20
<i>Banana</i>	16
<i>Caju</i>	250
<i>Chuchu</i>	22
<i>Espinafre</i>	55,2
<i>Flores de brócolis Cru</i>	82,7
<i>Flores de brócolis cozidas</i>	24,6
<i>Goiaba</i>	183,50
<i>Laranja</i>	57
<i>Limão</i>	53
<i>Maracujá</i>	22
<i>Melão</i>	94

Fonte: Tabela brasileira de composição de alimentos - TACO.

A vitamina C tem sido há muito tempo motivo de grandes controvérsias. A recomendação diária de vitamina C é de apenas 60 mg/dia. Muitos cientistas têm discordado desses valores, incluindo Linus Pauling, que pessoalmente recomendava 3g/dia (3000 mg). É sabido que as 60 mg são recomendadas para prevenção de escorbuto, mas não se sabe ainda o que seria a dosagem ideal, para a potencialização máxima da saúde (FIORUCCI *et al.*, 2003). Alguns nutricionistas e outros profissionais deste ramo sugerem que não se deve cortar alimentos que contêm vitamina C, se estes não forem consumidos imediatamente, portanto, guardar suco de laranja ou limonada por muito tempo na geladeira não preserva a quantidade



inicial da vitamina. A explicação segundo eles é devido ao poder do oxigênio presente no ar de oxidar a vitamina C, destruindo-a (ROMERO, 2001).

Além do seu papel nutricional, o ácido ascórbico é comumente utilizado como antioxidante para preservar o sabor e a cor natural de muitos alimentos, como frutas e legumes processados e laticínios. O ácido ascórbico ajuda a manter a cor vermelha da carne defumada, como o toucinho, e previne a formação de nitrosaminas a partir do nitrito de sódio usado como inibidor do crescimento de microrganismos em carnes. Essa prevenção da perda de cor e sabor ocorre porque o ácido ascórbico reage com o “indesejável” oxigênio em alimentos. (FIORUCCI *et al.*, 1995). Também é usada como aditivo nutricional em bebidas, cereais matinais, conservas e refrigerantes enlatados e, por essa razão, o ácido ascórbico é manufaturado em larga escala.

A vitamina C atua na formação de colágeno, fibra que compõe 80% da derme e garante a firmeza da pele. Além disso o ácido ascórbico inibe a ação da tirosinase, uma enzima que catalisa a produção de melanina; por isso, tem ação clareadora, ajudando a eliminar manchas. Também possui um papel fundamental na reciclagem de vitamina E, outro importante antioxidante varredor de radicais livres; importante para manutenção da umidade e elasticidade da pele e hidratação geral esgota-se mais rápido nos casos de estafa, uso de fumo, álcool, açúcares simples (mesmo os naturais, como o mel) e carboidratos refinados.

A vitamina C também está envolvida na absorção de ferro. Se por um lado existe o fator positivo de sua ingestão produzir maior absorção de ferro pelas pessoas que apresentam uma deficiência desse mineral ou atletas que necessitam de dosagens maiores, por outro lado, pode muitas vezes fazer com que o excesso de ferritina no sangue aumente muito e conseqüentemente gere uma maior produção de radicais livres, o que a torna contra indicada nos casos de ser tomada após as refeições, especialmente aquelas que contenham carne vermelha. Outras funções da vitamina C: participa da síntese da carnitina (enzima) e do colesterol; aumenta a absorção do ferro dos alimentos de origem vegetal, melhora a função imunológica (FEET, 2000).

2.4.4 Vitamina C e o Ensino de química

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008), defende a utilização da contextualização e da interdisciplinaridade no ensino de química, onde através das mesmas, os alunos podem construir conhecimentos químicos significativos que permitam fazer interpretações a cerca do meio a qual estão inseridos, a fim de alcançar mudanças conceituais.



Os ideais da interdisciplinaridade e da contextualização podem ser unidos aos pensamentos do ensino por projetos, utilizando um tema gerador de conhecimento, onde segundo Nunez e Ramalho (2004), os conteúdos abordados dentro de um projeto serão trabalhados por meio desse tema, de forma que aproveite ao máximo as relações existentes entre os conteúdos e o contexto pessoal ou social do aluno, de modo a dar significado ao que está sendo aprendido, levando-se em conta que todo conhecimento envolve uma relação ativa entre o sujeito, o objeto e o contexto de produção do conhecimento.

Diante do exposto o tema vitamina C, apresenta-se como uma possibilidade de desenvolver a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de química, por meio do ensino por projeto, uma vez que por meio desse tema pode ser utilizado no Ensino Médio para contextualizar e relacionar com diversas áreas de conhecimento vários conceitos de química, dentre eles pode-se destacar: a estereoquímica, relação entre estrutura-propriedade química, conceito de ácido e bases, potencial hidrogeniônico - pH, reações químicas (em especial as de oxirredução), soluções, formação de complexos, entre outros (ROMERO, 2001).

Ainda segundo Romero (2001), na abordagem do tema para uma aprendizagem ativa e significativa, é fundamental que as atividades sejam elaboradas para provocar a especulação, a construção e a reconstrução de ideias. Nessa perspectiva, as possibilidades geradas dessa temática podem servir simultaneamente a várias finalidades, sendo uma delas, a ênfase nas previsões de que os alunos podem fazer, nas discussões sobre os fundamentos da evolução dos conteúdos envolvidos, compreendendo as implicações teóricas e práticas da ciência como construção humana.



3. Aspectos Metodológicos

Este trabalho que teve por base tornar as aulas de química mais contextualizada e interdisciplinares foi realizado durante as aulas do macrocampo de iniciação científica (incorporadas à grade curricular da disciplina de química, através do programa de ensino médio e inovador - ProeMi), no segundo semestre de 2014, na Escola Estadual de Ensino Médio e Inovador Orlando Venâncio dos Santos, localizada em Cuité-PB, envolvendo alunos de duas turmas do 2^o ano com faixa etária entre 16 e 18 anos.

A metodologia desenvolvida nesta pesquisa encontra-se baseada nos pressupostos de Nunez e Ramalho (2004), Martins (2001) e de Hernandez (1998), os quais abordam de forma semelhante às etapas necessárias para a elaboração de trabalhos desta natureza. Segundo estes, para o desenvolvimento de um projeto de ensino interdisciplinar e contextualizado, faz-se necessário o uso de fases ou etapas que devem ser cumpridas, que não devem ser rígidas e devem depender do desenrolar dos trabalhos. Contudo, todo projeto deve ser planejado seguindo etapas, tais como: problematização, desenvolvimento e avaliação.

3.1 Problematização

A problematização em um projeto de ensino é considerada o momento gerador do projeto. Neste instante surgem as questões a serem trabalhadas pelo grupo. Essas questões devem ser bastante significativas e, sempre que possível ligarem-se as experiências prévias dos alunos e as suas necessidades. É nessa etapa que ocorre a escolha do tema e as questões de estudos.

3.1.1 Tema da pesquisa

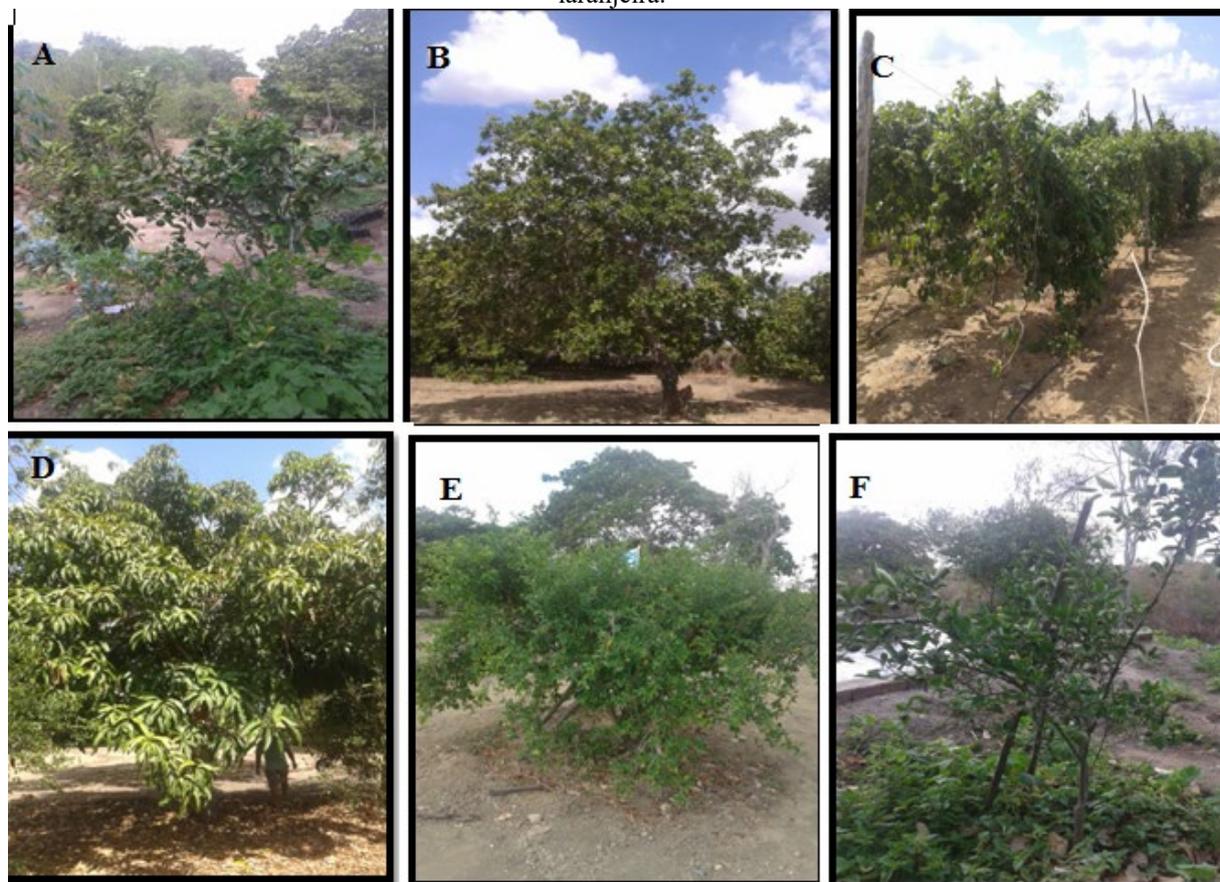
O Município de Cuité situado na Mesorregião do Agreste Paraibano e na Microrregião do Curimataú Ocidental é caracterizado por um clima predominantemente quente com chuvas de verão (SEBRAE-PB, 1997). Os dados do censo Demográfico do IBGE 2010 registram uma população total de 19.950 habitantes, dos quais 13.462 residem na zona urbana e 6.488 na zona rural (IBGE, 2010).

Em relação ao setor econômico a mesma destaca-se por cultivar diversas frutas, dentre as quais se destacam aquelas que possuem um índice significativo de vitamina C, o que possivelmente faz com que os habitantes dessa cidade possam desfrutar das mesmas em sua



alimentação e tenham um maior aproveitamento desta vitamina no seu organismo, visto serem as frutas uma das principais fontes da vitamina C (Figura 3). Nesse enfoque, sentiu-se a necessidade de trabalhar a temática vitamina C, a fim de tornar o ensino de química contextualizado e interdisciplinar.

Figura 3: Plantas cultivadas na região (A) limoeiro, (B) cajueiro, (C) maracujá, (D) mangueira, (E) acerola, (F) laranjeira.



Fonte: Própria pesquisa.

3.1.2. Questionamentos iniciais

Diante da escolha do tema a ser trabalhado, fez-se necessário levantar alguns questionamentos prévios com os alunos a fim de tornar ciente, os conhecimentos que os mesmos já tinham com relação a vitamina C. Para tanto utilizou-se um questionário de caráter investigativo (Apêndice A), para diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e consequentemente perceber o que eles gostariam de saber sobre o tema. O questionário proposto apresentava cinco questões, das quais três delas eram objetivas e duas subjetivas.



3.2 Desenvolvimento

O desenvolvimento é a etapa do projeto que ocorre o planejamento e as estratégias mais adequadas para procurar as respostas para os questionamentos propostos pelo grupo. Nesse enfoque para o desenvolvimento do projeto foram ministradas aulas teóricas a cerca dos mais variados conhecimentos pertencentes a temática vitamina C. Posteriormente foram realizadas aulas de campo e por ultimo foram feitas as aulas experimentais, que teve como objetivo determinar o teor de vitamina C nos sucos de várias frutas regionais.

3.2.1 Aulas teóricas

As aulas teóricas foram ministradas, com o intuito de abordar os principais conceitos que estão integrados de forma interdisciplinar no tema vitamina C. Para tanto, foram feitas várias apresentações utilizando o recurso de data show (Figura 04), evidenciando as propriedades, funções químicas e biológicas, aspectos históricos, fatores climáticos e todo o contexto social e econômico no qual a temática está inserida. Além disso, foram relatadas várias informações sobre alguns procedimentos químicos de análises, as quais foram utilizadas para analisar o teor de vitamina C nas frutas.

Figura 4: Aulas teóricas.



Fonte: Própria pesquisa

Vale salientar que por se tratar de um projeto interdisciplinar e contextualizador que se encontra fundamentado nas perspectivas do ensino por projeto, essas aulas foram planejadas com o intuito de mobilizar o aluno, de forma que o mesmo seja um sujeito ativo, participativo, capaz de associar esses conceitos com sua realidade e assimilá-lo de forma significativa.



3.2.2 Aula de campo

Na cidade de Cuité - PB, ocorre semanalmente a feira livre, onde esta mobiliza a população local e de cidades circunvizinhas. Na feira encontra-se uma grande variedade de frutas que são caracterizadas por possuírem um índice significativo de Vitamina C e que em sua grande maioria são cultivadas na própria cidade. Com o intuito de chamar a atenção dos alunos, em relação aos aspectos econômicos, sociais e enfatizar a presença da Vitamina C em seu cotidiano, os mesmos foram direcionados ao Arraial da Serra (local da feira), onde analisaram de perto o comércio dessas frutas (Figura 5).

Figura 5: Aula de campo.



Fonte: Própria pesquisa.

Neste sentido os alunos utilizaram um questionário (Apêndice B), com o intuito de averiguar a diversidade de frutas comercializadas na feira livre. O questionário, contém quatro questões que permitem verificar o estado de conservação, armazenamento, diversidade, disponibilidade e custo dessas frutas.



3.2.3. Aulas Experimentais

Nas aulas experimentais foram realizadas análises químicas qualitativas, que tiveram por objetivo analisar a quantidade de vitamina C, presente em diversas frutas que são cultivadas na região. Além disso, as aulas experimentais foram incluídas no projeto, pois reconhecer ou propor a investigação de um problema relacionado à Química, selecionando procedimentos experimentais pertinentes, é uma das competências a serem desenvolvidas no ensino de química, visto ser a química uma ciência experimental (BRASIL, 2008).

3.2.3.1 Análise qualitativa

As análises ocorreram no laboratório de Ciências da Escola Estadual de Ensino médio e Inovador Orlando Venâncio dos Santos, onde foi realizada uma análise qualitativa para verificar o índice de vitamina C nas frutas cultivadas na região. O método utilizado foi o proposto por (SILVA *et al.*, 1995), onde este apresenta um roteiro fácil, prático e de baixo custo, que pode comprovar a presença de vitamina C nos sucos verificando qual deles apresenta um maior índice desta vitamina. As frutas analisadas foram trazidas pelos próprios alunos, onde segundo informações dos mesmos eram cultivadas em suas próprias casas.

Figura 6: Frutas analisadas.



Fonte: Própria pesquisa.

Além das frutas fez-se necessário o uso dos seguintes materiais:

- Comprimido efervescente de 1 g de vitamina C
- Tintura de iodo a 2% (comercial)
- Conta gotas
- Béquer de 500mL



- Copos descartáveis
- Farinha de trigo (fonte de amido)
- Fonte de calor (fogão da cozinha da escola)
- Água filtrada
- Garrafa de refrigerante de 1L
- Liquidificador
- Peneira
- Leite
- Sacarose (açúcar comum)
- Papel indicador de pH

3.2.3.2 Procedimento experimental

O método utilizado para a análise qualitativa de Vitamina C foi semelhante ao método proposto por Silva *et al.* (1995). Inicialmente os alunos prepararam os sucos das frutas a serem analisadas (Figura 7).

Figura 7: Preparação dos sucos.



Fonte: Própria pesquisa.

Após os alunos terem feitos os sucos, como mostra a Figura 8, os mesmos colocaram em um béquer de 500 mL cerca de 200 mL de água filtrada e uma colher de chá de farinha de trigo (Fonte de amido).



Figura 8: Aulas experimentais. (A) preparação da solução de amido; (B) solução padrão de vitamina C; (C) adição da solução de iodo aos sucos; (D) ponto final do procedimento.



Fonte: Própria pesquisa.

Em seguida aqueceram a mistura até uma temperatura próxima a 50 °C. Depois de aquecida a mistura foi agitada manualmente até alcançar a temperatura ambiente. Em uma garrafa de refrigerante de 1L contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolveram um comprimido efervescente de vitamina C e completaram o volume até um litro. Colocaram 20 mL da mistura (amido de milho + água), em cada um dos oito copos, identificando os copos com os respectivos nomes dos sucos das frutas que iriam ser testados e inclusive a solução de vitamina C. A cada um dos copos que continham a mistura de amido e água, foi adicionado 5 mL dos sucos a serem testados (cada suco foi adicionado ao copo que estava identificado com o nome da sua respectiva fruta). A seguir colocaram gota a gota a solução de iodo em cada um dos copos, agitando-os constantemente até que aparecesse a coloração azul. Anotaram o número de gotas adicionadas a cada um dos sucos. Caso a cor desaparecesse, continuavam a adicionar gotas de iodo até que a mesma fosse persistente.

Ao final das aulas experimentais, foi aplicado um questionário (Apêndice C), a fim de avaliar os possíveis conhecimentos que os alunos adquiriram com a realização das mesmas.



3.3. Avaliação

A avaliação deste trabalho não começa exatamente ao final, a mesma vem sendo prevista e preparada desde o planejamento e o desenvolvimento, com a organização das informações obtidas. Avaliam-se os conhecimentos adquiridos, os procedimentos utilizados, as atitudes evidenciadas e sobretudo, se as questões levantadas inicialmente foram resolvidas.

Dependendo da natureza do projeto podem ser utilizados alguns instrumentos para a coleta de dados, que possivelmente permitirá a avaliação dos mesmos. Neste sentido o uso de questionários em pesquisas consiste em uma técnica de coleta de dados, através da qual o pesquisador recolhe o testemunho de participantes interrogando-os por escrito. Isso permite ao pesquisador inferir sobre a opinião do interrogado, por sua vez, encontrando um espaço para emitir sua opinião e exprimir seu pensamento pessoal (LAVILLE; DIONNE, 1999). Ainda com relação ao uso de questionários vale destacar que um dos principais objetivos desse instrumento de coleta de dados é descrever as características e obter respostas que refletem os conhecimentos, opiniões, interesses, necessidades, atitudes ou intenções de um grupo amplo de pessoas. Nessa perspectiva para a avaliação desse projeto, foram elaborados quatro questionários: três aplicados na fase de diagnóstico e o quarto aplicado para validar o projeto (Apêndices A, B, C e D, respectivamente). Os questionários foram elaborados de forma que houvesse correspondência com os objetivos do projeto, onde as perguntas fossem claras, objetivas e adequadas a linguagem do público a ser questionado.

Além do uso dos questionários, que foi a principal forma de avaliação, foi feita uma avaliação contínua por meio da observação da participação dos alunos nas atividades inerentes ao projeto.



4. Aspectos Pedagógicos

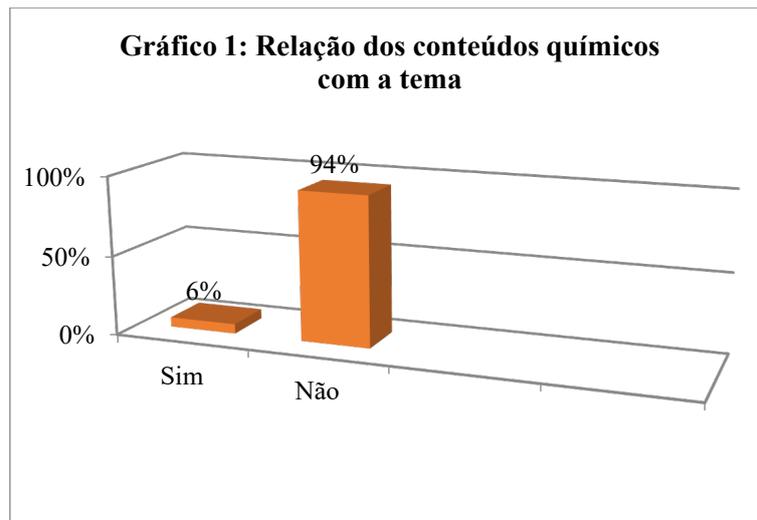
4.1. Questionamentos iniciais do projeto

O primeiro questionário aplicado durante a pesquisa, teve por objetivo conhecer as concepções prévias dos estudantes sobre a vitamina C e conseqüentemente de assuntos que estão diretamente ligados a temática. Além disso o mesmo questionou de maneira sucinta alguns pontos que direcionavam os alunos a pensar na temática, como uma forma de desenvolver a interdisciplinaridade e a contextualização no ensino de química.

Deste modo, inicialmente perguntamos aos alunos quais das frutas cultivadas em sua região eles acreditavam que possuíam uma maior quantidade de vitamina C. Diante das respostas apresentadas, as frutas que destacaram-se entre as demais foi a acerola, que obteve um percentual de 55% da opinião dos alunos, o caju com 28%, a goiaba com 10% e o maracujá com 4%. Percebe-se que a proposta apresentada neste trabalho é adequada a realidade dos alunos, pois através dos dados observa-se que os alunos consideram que na sua região, várias frutas apresentam Vitamina C. Além disso de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos, todas as frutas citadas pelos alunos apresentam um índice considerável de vitamina C, em especial a acerola e o caju.

Na questão 2 perguntamos aos alunos sobre a importância dessas frutas no seu dia-a-dia, onde questionamos se eles faziam uso das mesmas. A grande maioria dos alunos, cerca de 95% afirmaram que utilizavam essas frutas diariamente. Sendo que destes 68% utilizavam para fazer suco e 27% as consomem *in natura*. Uma pequena parte dos alunos, cerca de 5% consomem outras frutas, tais como: uva, maçã, abacaxi dentre outras.

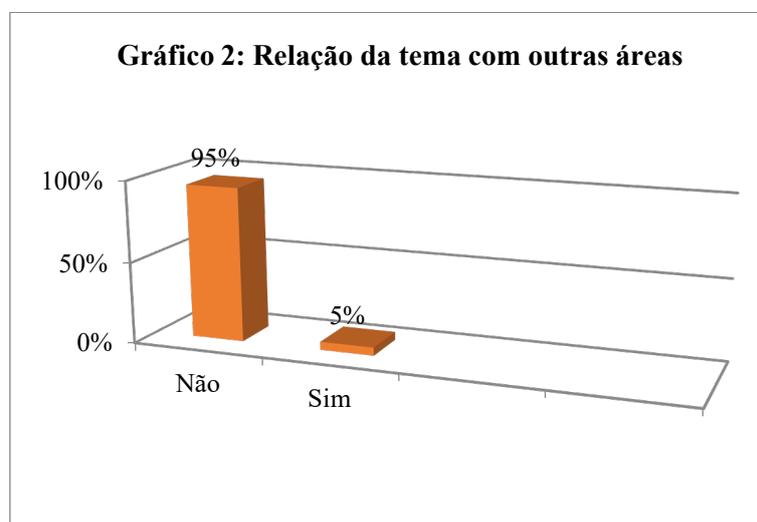
Na terceira questão desejávamos saber se os alunos conseguiam relacionar a temática com algum conteúdo químico. Obteve-se os resultados descritos no Gráfico 1. Analisando o gráfico nota-se que 94% dos alunos não conseguem relacionar o tema com nenhum conteúdo químico. Alguns alunos, cerca de 6%, apenas afirmam que conseguem associar mais não mencionam quaisquer relações entre conteúdos químicos e o tema. As respostas da maioria dos alunos apontam dados preocupantes, pois os discentes não conseguem correlacionar o conhecimento químico com o seu cotidiano. Além disso as respostas evidenciam uma possível ineficiência do tipo de aprendizagem no ensino de química que está acontecendo.



Fonte: Própria pesquisa.

Deste modo faz-se necessário apresentar e realizar novas propostas que estejam vinculadas a contextualização dos conteúdos químicos, onde os alunos possam perceber a contribuição, importância e aplicação da química nos mais diversos temas.

Na quarta questão perguntamos aos alunos se os mesmos acreditavam que por meio do tema seria possível interligar conteúdos de áreas distintas. As respostas obtidas foram as seguintes:



Fonte: Própria pesquisa.

Analisando os dados percebemos que 95% dos alunos não acreditam que por meio do tema vitamina C, pode-se desenvolver conceitos de áreas diferenciadas. 5% dos entrevistados afirmam ser possível mais não apontam nenhuma situação onde possa ocorrer essa interação. As respostas, evidenciam para uma visão fragmentada da temática por parte dos alunos, onde estes não conseguem perceber a importância da mesma em conceitos químicos, biológicos, históricos, geográficos econômicos e sociais. Neste sentido, a utilização da interdisciplinaridade



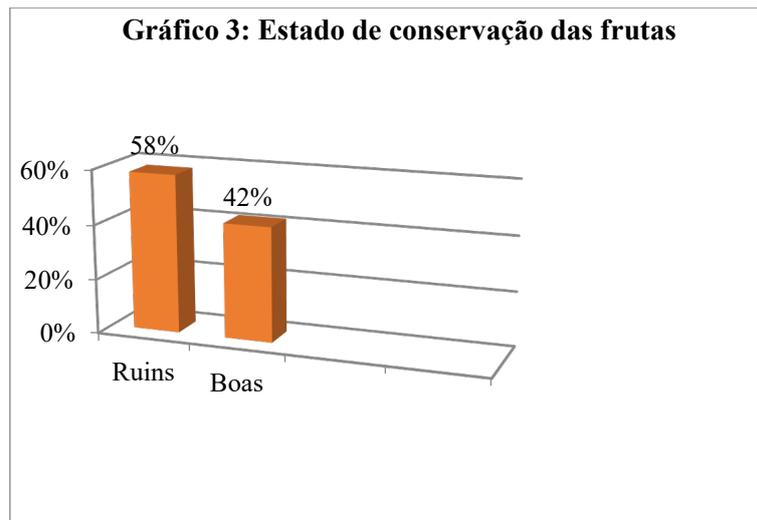
para o desenvolvimento dessa temática mostra-se adequada, uma vez que, a mesma caracteriza-se pela intensidade de trocas entre saberes e pelo grau de interação real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa, buscando responder á necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento (JAPIASSU, 1976).

Na quinta questão perguntamos aos alunos se o estudo da vitamina C ajudaria a explicar alguma situação do seu cotidiano. De acordo com os dados obtidos, percebe-se que a maioria dos alunos, especificadamente 85% acreditam nessa possibilidade, no entanto consideram algo muito difícil de ser associado, 15% afirmam não acreditar nessa possibilidade, pois não conseguem perceber nenhuma situação do seu dia-a-dia na qual a vitamina C encontra-se presente. Essas respostas, evidenciam a necessidade de desenvolver o estudo da vitamina C, de forma contextualizada que promova uma aprendizagem significativa, onde ocorra relações entre os conhecimentos adquiridos com os contextos sociais, econômicos, ambientais e éticos dos estudantes.

4.2. Qualidade e variedade das frutas comercializadas na feira livre de Cuité-PB

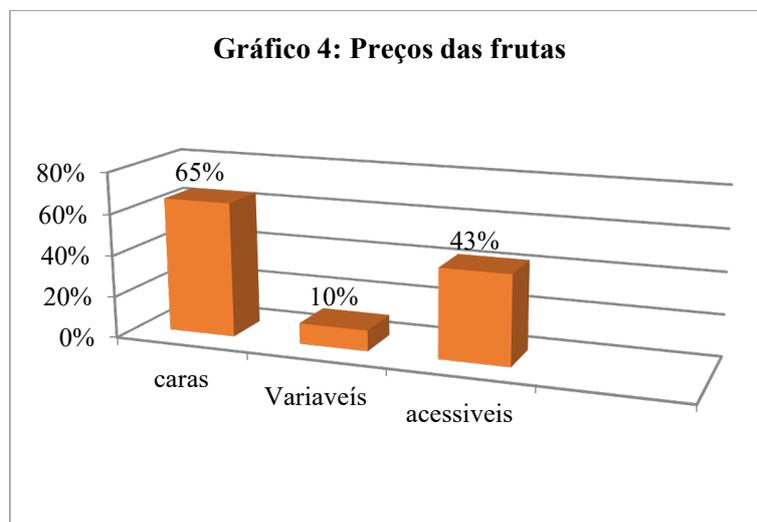
A seguir discutem-se os resultados obtidos a partir da análise do segundo questionário (Apêndice B), o qual foi aplicado durante a realização da aula de campo que ocorreu na feira livre da cidade de Cuité. Na primeira questão, tínhamos por objetivo saber a opinião dos alunos em relação ao estado de conservação das frutas que estavam presentes na feira livre.

Analisando os percentuais descritos no Gráfico 3, percebe-se que 58% dos alunos afirmam que as frutas encontra-se em um péssimo estado de conservação enquanto 42% consideram que as mesmas estão em boas condições. A grande maioria dos alunos apontaram, que as frutas estavam em um avançado estado de amadurecimento e boa parte encontravam-se exposta ao sol.



Fonte: Própria pesquisa.

Quando indagados sobre os preços dessas frutas, encontramos as respostas descritas no Gráfico 4. Nota-se que 65% dos alunos consideram as frutas caras, 43% afirmam estarem acessíveis e 10% dizem variar dependendo do tipo de fruta a ser comprada. Um fator curioso que os dados da primeira e segunda questão apontam, é que mesmo a grande maioria das frutas não estando em boas condições, as mesmas não encontram-se com preços tão acessíveis.



Fonte: Própria pesquisa.

Evidentemente não poderíamos deixar de citar que o fato dos preços não estarem tão acessíveis pode ser explicado pela seca, a qual a nossa região vêm enfrentando nos últimos anos, o que faz com que os cultivadores das frutas tenham que investir mais para produzir as mesmas e consequentemente cobrar um pouco mais caro. Além disso, os dados mostram que mesmo a região cultivando essas frutas, as mesmas não encontram-se com preços tão acessíveis como era de se esperar.



Na terceira questão, os alunos observaram quais das frutas, eram mais vendáveis. A maioria dos estudantes afirmaram que boa parte das pessoas que encontrava-se nas bancas de frutas, optavam por comprarem, laranjas, maracujás e acerolas. Segundo os alunos, a procura por essas frutas deve-se principalmente pelo fato de estarem em preços mais acessíveis do que outras como a goiaba, o caju, a manga entre outras. Os estudantes ainda justificaram, afirmando que a população não se preocupava em analisar o valor nutricional das frutas, estavam mais preocupados com valores financeiros.

Na quarta questão os alunos analisaram a variedade de frutas que encontrava-se presentes na feira livre, sendo que destas observaram principalmente aquelas que possuíam uma maior quantidade de vitamina C. Os mesmos citaram principalmente a acerola, a laranja, a manga e o maracujá, alguns alunos afirmaram que é muito comum a presença de caju na feira da sua cidade, no entanto justificaram não encontrar em grande quantidade devido a época do ano.

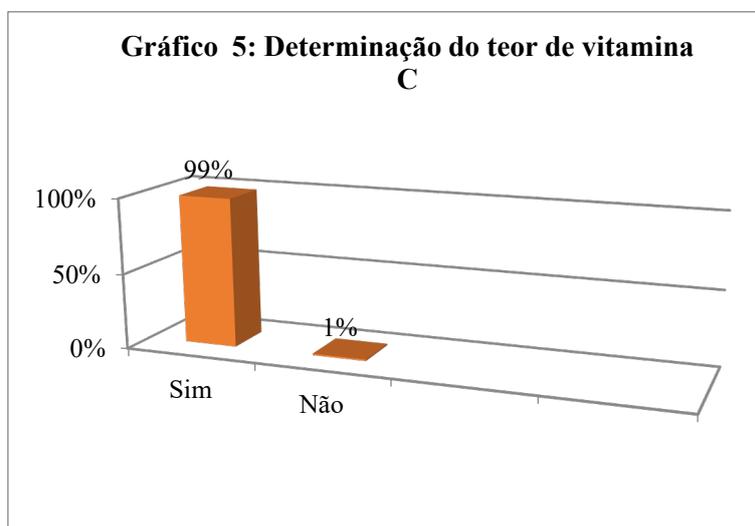
De forma geral, analisando os dados de todas as perguntas, bem como o comportamento que os alunos apresentaram durante a realização da aula pode-se afirmar que os mesmos observaram fatores que estão relacionados com o tema vitamina C, principalmente no que diz respeito a aspectos sociais e econômicos de forma satisfatória, uma vez que, em boa parte da aula os discentes permaneceram interessados demonstrando interesse durante as observações contidas no questionário. Ao final da aula já podíamos notar o entusiasmo dos alunos pelo projeto e ao mesmo tempo constatar que os mesmos haviam assimilado vários conhecimentos durante as aulas teóricas (as quais foram ministradas antes da realização da aula de campo), pois durante as observações feitas na feira livre percebíamos que os alunos discutiam uns com os outros, vários conceitos que foram abordados durante as mesmas. Neste sentido, percebe-se que o desenvolvimento do trabalho estava acontecendo de maneira adequada a realidade e a capacidade dos alunos.

4.3. Desenvolvimento das aulas experimentais

O terceiro questionário aplicado durante o desenvolvimento do trabalho, teve por objetivo analisar os possíveis conhecimentos que foram adquiridos durante as aulas experimentais, onde as mesmas tiveram como finalidade analisar de forma qualitativa quais das frutas cultivadas na região, em especial na cidade de Cuité, apresentava um maior índice de vitamina C.



Na primeira questão perguntamos aos alunos se eles consideram que os procedimentos utilizados durante as aulas experimentais, permitiu determinar o índice de vitamina C presentes nas frutas analisadas. Obteve-se os seguintes resultados.



Fonte: Própria pesquisa.

De acordo com os dados obtidos, observa-se que praticamente todos os alunos, especificadamente 99% consideraram que o procedimento utilizado permitiu determinar o índice de vitamina C nas frutas, apenas 1% dos estudantes afirmaram não ser possível. Dessa forma, percebe-se que o procedimento experimental, mostrou-se coerente com os objetivos da prática, uma vez que a grande maioria dos alunos conseguiram perceber a presença de vitamina C nas frutas. Vale salientar que durante o procedimento foram utilizados materiais de baixo custo, onde estes substituíram tanto reagentes quanto equipamentos de um procedimento de análise denominado *titulação*. Neste sentido, o procedimento desenvolvido durante a prática torna-se ainda mais importante, pois além de determinar o índice de vitamina C presentes nas frutas, é uma opção para aquelas escolas que não possuem laboratórios equipados e que muitas vezes não conseguem desenvolver procedimentos experimentais na disciplina de química, pois encontram-se limitados a essa realidade.

Na segunda questão, foi perguntado aos alunos se seria possível determinar a Vitamina C sem a solução de amido. Em análise as respostas, percebe-se que 98% dos alunos acreditam não ser possível determinar a Vitamina C sem a solução de amido, onde afirmaram que a mesma foi de fundamental importância, para que ocorresse a mudança de coloração nos sucos, 2% não opinaram sobre a importância da utilização da solução de amido durante o procedimento. A maioria dos alunos, estavam realmente corretos em afirmar a importância da solução de amido



na análise, pois a mesma é a principal responsável pela visualização do ponto final do experimento.

A solução de amido funciona como um indicador que permite visualizar a quantidade de iodo que será suficiente para reagir com o ácido ascórbico (Vitamina C), presentes nos sucos das frutas. Segundo Harris (2001), o amido forma juntamente com o iodo adicionado um composto de cor azul escuro e isso ocorre porque o amido é uma substância formada por dois constituintes chamados de: amilose, solúvel em água e amilopectina, insolúvel em água. Sendo a amilose a parte do amido, responsável pela coloração azul escuro.

Na questão 3 perguntamos qual a quantidade de gotas de iodo em cada suco foi necessário para que o mesmo obtivesse uma coloração azul escuro e qual desses sucos possivelmente apresentaria a maior e a menor quantidade de vitamina C. As respostas obtidas, foram as seguintes:

Tabela 2: Quantidade de gotas da solução de iodo adicionadas ao suco.

Frutas analisadas	Quantidade de gotas da solução iodo
<i>Acerola verde</i>	50
<i>Acerola madura</i>	40
<i>Caju</i>	23
<i>Laranja</i>	7
<i>Limão</i>	3
<i>Maracujá</i>	6

Fonte: Dados da Pesquisa.

Analisando os dados da tabela, nota-se que dentre os sucos analisados, aquele que consumiu uma maior quantidade de gotas de iodo foi o da acerola verde e o que apresentou um menor consumo de gotas de iodo, foi o suco do limão. A partir dessas observações os alunos, indicaram o suco da acerola verde, como aquele que mais possuía vitamina C e o suco de limão como aquele que menos apresentava, ou seja, os mesmos associaram a quantidade de gotas de iodo consumida com a quantidade de vitamina C presentes nos sucos.

As respostas dos alunos mostram que os mesmos estão corretos ao fazer essa associação, pois a adição de iodo à solução amilácea (água + farinha de trigo) provoca no meio uma coloração azul intensa, devido ao fato do iodo formar um complexo com o amido.



Devido á sua bem conhecida propriedade antioxidante, a vitamina C promove a redução do iodo a iodeto, que em solução aquosa e na ausência de metais pesados é incolor. Dessa forma, quanto mais ácido ascórbico um determinado alimento contiver, mais rapidamente a coloração azul inicial da mistura amilácea desaparecerá e maior será a quantidade de gotas de iodo necessária para reestabelecer a coloração azul (SILVA *et al.*, 1995). Em termos de equação podemos representar esse processo da seguinte maneira:



Ácido	Iodo	ácido	ácido
Ascórbico		deidroascórbico	íodídrico

Fazendo uma comparação dos resultados obtidos, com os valores encontrados na Tabela Brasileira de Composição de alimentos, percebe-se que dentre as frutas analisadas a acerola verde, é realmente a fruta que possui uma maior quantidade de Vitamina C, pois segundo a tabela, a mesma apresenta um valor correspondente a 1150 mg \100 g. Nota-se uma diferença em relação a outras frutas, por exemplo, segundo o procedimento experimental utilizado no projeto, o maracujá apresentaria um índice de vitamina C, maior do que o limão, no entanto esses resultado não encontra-se em consonância com os valores estabelecidos, pois segundo a mesma o limão apresenta 63,2mg\100g , superando o maracujá que apresenta 22mg\100g. Essa discrepância nos valores pode ser explicada pelo fato de alguns fatores climáticos e geográficos, afetarem diretamente na quantidade de vitamina C. Além disso, não poderíamos deixar de mencionar, que todo procedimento experimental esta sujeito a erros, onde um dos principais, no caso desse experimento, pode está relacionado com o fato dos alunos não terem visto o ponto final no momento correto, o que fez com que os mesmos aumentassem ou diminuíssem a quantidade de gotas da solução de iodo necessárias para que houvesse a mudança de coloração.

Outro ponto que ainda pode ser mencionado nessa questão é o fato de percebermos que todas as frutas analisadas possuem vitamina C, evidenciando a importância, principalmente nutricional, que as frutas cultivadas na nossa região apresentam.

Na quarta questão perguntamos aos alunos se durante as aulas experimentais, os mesmos havia sentindo alguma dificuldade durante a realização do experimento. A maioria dos alunos, mais especificadamente 76% afirmou ter sentindo dificuldade, principalmente pelo fato de não estarem acostumados com esse tipo de aula, 26% mencionaram não ter sentido dificuldade. Estamos diante de um dado, que nos mostra a ausência das aulas experimentais no ensino de

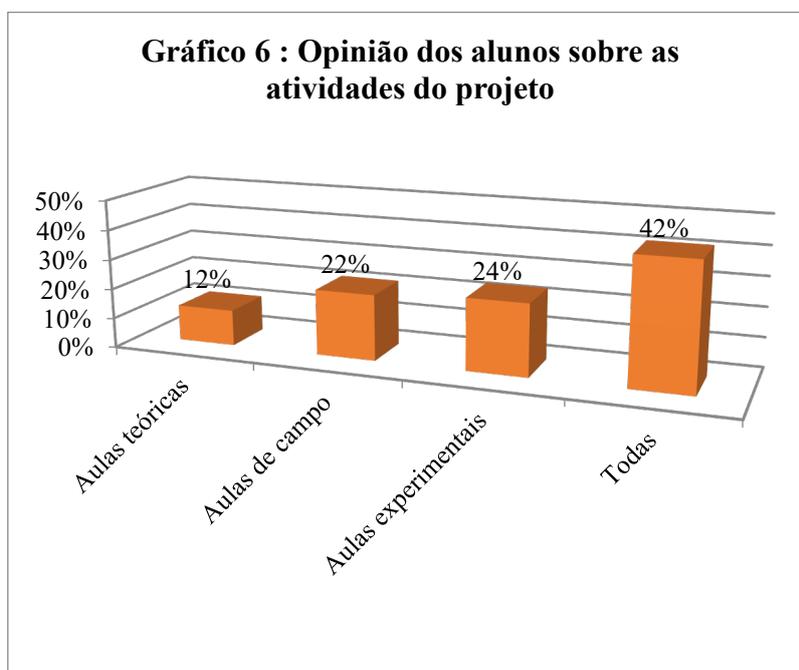


química, o que possivelmente indica um das falhas que ocorre no ensino de química, pois a experimentação é uma ferramenta indispensável no ensino de química, onde a mesma possibilita o desenvolvimento de metodologias que estejam voltadas para o cotidiano dos alunos (GIORDAN, 1999).

4.4. Os alunos e o projeto

O último questionário aplicado durante o desenvolvimento do projeto, teve por finalidade averiguar os conhecimentos adquiridos pelos alunos, durante o decorrer de todas as etapas contidas no projeto.

A primeira pergunta destina va-se a saber , qual parte do projeto os alunos acharam mais interessante. Os resultados obtidos foram os seguintes:



Fonte: Própria pesquisa.

Analisando o gráfico nota-se que o projeto teve uma aceitação significativa por parte dos alunos, uma vez que 42% dos alunos afirmaram ter gostado de todas as partes do projeto, 26% acharam mais interessantes as aulas experimentais, 22% a aula de campo e 12% mencionaram as aulas teóricas. Percebe-se pelas respostas dos alunos o interesse que os mesmos apresentam por atividades experimentais. No entanto é sabido que a experimentação é pouco utilizada no ensino de química ou quando utilizada, mostra-se ineficiente no processo de ensino de aprendizagem, pois a grande maioria dos docentes de química assimilam a mesma a praticas descontextualizadas, propondo roteiros típicos de “receitas de bolo”, onde os alunos



apenas reproduzem o que já está estabelecido. Segundo Giordan (1999), a experimentação só torna-se uma ferramenta indispensável no ensino de química, a partir do momento que a mesma desenvolva práticas que relacionem os conteúdos químicos com o cotidiano dos alunos.

Um fator importante que os dados mostra é a aceitação dos alunos por a aula de campo, onde percebe-se a importância dos estudantes vivenciarem o contexto no qual estão inseridos. A menor parcela de aceitação dos alunos foram as aulas teóricas, isso não quer dizer que as mesmas apresentaram práticas de ensino tradicionais, pelo contrário as mesmas apresentaram a contextualização e a interdisciplinaridade dos conteúdos inerentes ao tema vitamina C, onde houve constantemente discussões e participações dos alunos dentro da sala de aula.

Na questão 2 perguntamos aos alunos, quais os principais conceitos químicos que foram desenvolvidos a partir do tema Vitamina C. Os alunos destacaram principalmente, o conceito de ácidos e bases, pH, reações de oxi-redução, soluções, propriedade de substâncias e preparação de soluções. Além disso os alunos ainda citaram os princípios de segurança de laboratório e os conhecimentos básicos do método de titulação. A partir dessas respostas, nota-se que os alunos conseguiram perceber que o estudo da vitamina C, bem como de assuntos relacionados a essa temática, possibilita o desenvolvimento de vários conteúdos químicos. Fazendo uma relação com os questionamentos levantados, no início do projeto, observa-se que 94% dos alunos não conseguiam relacionar o tema com os conteúdos químicos. É evidente o quanto os alunos mudaram a sua concepção com relação ao tema, visto que os mesmos conseguiram descrever vários conceitos químicos, que foram desenvolvidos durante o projeto.

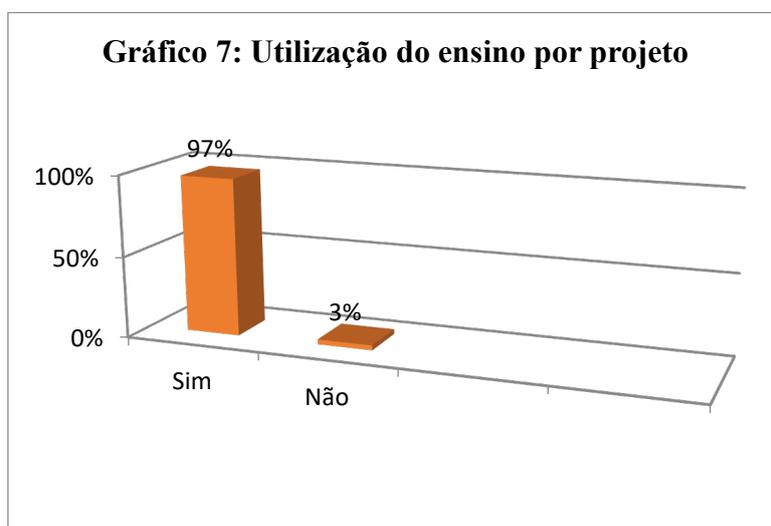
Quando indagados a relacionar o tema com várias áreas de conhecimento, 98% responderam que conseguiram perceber essa relação, enquanto que 2% afirmaram não ter percebido nenhuma relação. A maioria dos alunos citaram a importância do tema principalmente na biologia, onde relataram ter percebido sua influência no sistema imunológico e na prevenção de outras doenças; na história, através da abordagem feita sobre as grandes navegações; na geografia, onde perceberam a importância dos fatores climáticos que influenciam a Vitamina C. Além disso os alunos, afirmaram ter percebido a importância da vitamina C no setor econômico, e em especial na sua cidade. Os dados comprovam que o tema Vitamina C, está envolvido em muitos conteúdos específicos das mais diversas disciplinas, o que possibilita que a mesma contemple a interdisciplinaridade e promova uma aprendizagem significativa deste tema.



Na quinta questão, perguntamos aos alunos se os mesmos conseguiram relacionar alguma informação adquirida durante o desenvolvimento do projeto com o seu cotidiano. Os alunos, especificadamente 95%, afirmaram ter conseguido fazer essa relação, apenas 5% não conseguiram relacionar. A maioria dos estudantes indicaram terem feito essa relação em diversas atividades desenvolvidas no projeto, onde relataram que o estudo da mesma, ajudou a compreender diversas situações do seu tais como: Deixar o suco por muito tempo na geladeira; acreditar que a vitamina C é um remédio para a cura de resfriados; adicionar suco no leite ou misturar frutas (Acerola+ laranja), a fim de promover um aumento de vitamina C, dentre outras situações.

Os dados mostram que o tema Vitamina C, apresentou-se como uma ferramenta útil para reconhecer o papel da química no cotidiano dos alunos, pois o mesmo permite a contextualização de vários conceitos químicos.

Na quinta questão perguntamos se os alunos acharam que a utilização do ensino por projetos, possibilitou uma maior compreensão dos assuntos envolvidos no tema vitamina C. Obteve-se o seguinte resultado:



Fonte: Própria pesquisa.

Analisando o gráfico, percebe-se que 97% dos alunos, acharam que a utilização do projeto possibilitou uma maior compreensão dos assuntos envolvidos no tema enquanto 3%, mencionaram não ter possibilitado. A opinião da maioria dos alunos nesta e em tantas outras perguntas (contidas neste trabalho), mostra que o ensino por projeto mostrou-se condicente com os objetivos propostos para essa pesquisa, uma vez que possibilitou o estudo de vários conteúdos químicos presentes no tema vitamina C de forma interdisciplinar e contextualizada. Neste sentido, o ensino or projetos mostra-se como uma alternativa para superar as habituais



aulas de química de forma a minizar as práticas descontextualizadas e fragmentadas que são evidenciadas constatemente nas escolas.



5. Considerações Finais

Em consonância com os PCN⁺, defendemos que as propostas apresentadas para o ensino de Química deve se contrapor à velha ênfase da memorização de informações, formulas e conhecimentos fragmentados e desligados da realidade dos alunos. Ao contrario disso, pretende-se que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos.

Através do desenvolvimento do ensino por projeto presentes neste trabalho, percebemos ser possível a articulação do tema Vitamina C, bem como de assuntos relacionados, com vários conceitos químicos, onde estes puderam ser vistos de forma contextualizada e interdisciplinar. Sendo assim, as etapas do projeto proporcionou a oportunidade de vivenciar o ensino de química de uma forma diferenciada, uma vez que os alunos encontraram-se envolvidos em aulas mais dinâmicas e atrativas, diferentes das aulas tradicionais.

Com relação ao início do projeto, observamos a importância de abordar os conhecimentos prévios dos alunos, onde revelaram conhecimentos prévios poucos “ sólidos” sobre a Vitamina C, onde não conseguiram relacionar o tema com nenhum conhecimento químico e tampouco com alguma situação do seu cotidiano.

Com relação às aulas teóricas, a maior preocupação foi não tornar esta a etapa mais chata do projeto. Desta forma, foram utilizados slides apresentados por meio de data show com o máximo de imagens e ilustrações possíveis para chamar a atenção dos alunos. Constatamos então que os alunos sentiam-se a vontade para tirar dúvidas, responder às curiosidades indagadas, e participar dando relatos o tema e demonstraram uma grande vontade de conhecer sobre assuntos químicos, biológicos, históricos, geográficos, entre outros, os quais estavam ligados ao tema. O objetivo desta etapa foi cumprido, uma vez que os alunos puderam notar a presença da química em seu cotidiano e a interdisciplinaridade foi abordada.

A aula de campo foi imprescindível para cumprir os objetivos deste projeto já que se almejava proporcionar aos alunos uma maior aproximação no seu espaço cultural e social. A visita à feira livre foi a oportunidade em que os alunos tiveram de vivenciar como é feita a comercialização, tendo em vista, as frutas que são fontes de vitamina C. Na oportunidade foi entregue aos alunos um roteiro de observação com perguntas de teor investigativo para orientá-los em sua aprendizagem durante a visita o que tornou-se ainda mais plausível tendo em vista



que os alunos se sentiram motivados a conversar com feirantes e observar mais atentamente ao seu redor.

Nas aulas experimentais, os alunos participaram ativamente do processo de aprendizagem, indagavam as problemáticas viam-se envolvidos e motivados a interpretar os resultados. Pode-se comprovar na prática potencial das aulas experimentais como instrumento didático facilitador da compreensão ou construção de conhecimentos. A experimentação deve estar presente no ensino de química, não só no sentido de comprovar conceitos científicos, mas também como instrumento que possa contextualizar o ensino de química e que cumpram não apenas o papel de tornar as aulas mais atrativas, mas que exista a preocupação em relacioná-las ao cotidiano do estudante, dando mais significado ao que se está estudando, privilegiando sempre os conhecimentos prévios dos alunos.

De modo geral, observou-se o quão importante é para o alunado participar de atividades que fujam ao tradicional, tedioso e sem participação direta destes. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio defendem que “o Ensino Médio no Brasil está mudando” e por isso buscam “dar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; evitar a compartimentalização, mediante a interdisciplinaridade; e incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender”.

Em suma, nota-se que as ideias do ensino por projetos em consonância com a contextualização e a interdisciplinaridade, apresentam-se como ferramentas facilitadoras no ensino de química, tendo em vista que ensinar química não é uma tarefa fácil, pois exige criatividade do professor e imaginação dos alunos. Entretanto, ao ilustrar a química como algo que está presente no cotidiano mostrando a sua relação com outras áreas de conhecimento, dando significação à disciplina, frequentemente os resultados obtidos provenientes dos alunos tornam-se mais positivos.



6. Referências

- ARANHA, F. Q., et al. **The role of vitamin C in organic changes in aged people.** *Rev. Nutr.*, n.3, v.2, 2000.
- ANTUNES, C. **Como desenvolver as competências em sala de aula.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Volume 2. Ciências Naturais, matemática e suas tecnologias,** Brasília, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação e cultura. PCN⁺ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 1999.
- BUTLER, A. R; GASH, R. **Of sailors and scientists - the story of vitamin C.** *Education in Chemistry*, v. 9, 1993.
- CARVALHO, A. M. P. **Formação de Professores de Ciência.** São Paulo: Cortez, 1993.
- CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência.** São Paulo: Cortez, 2008.
- FETT, CARLOS, **Ciência da Suplementação Alimentar,** Rio de Janeiro: Sprint, 2000.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** – São Paulo: Paz e Terra – (Coleção Leitura), 1996.
- FIORUCCI, A. R. et al. **A importância da Vitamina C na sociedade através dos tempos.** *Química Nova na Escola*, n.17, 2003.
- FRIGOTTO, G. **A interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- GIORDAN, M. **Experimentação e Ensino de Ciências.** *Química Nova Na Escola*. n° 10, Novembro, 1999.
- HARRIS, D. C. **Análise Química Quantitativa.** 5ª edição. Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos, 2001.
- HERNANDEZ, F. **Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho.** Porto Alegre: Artmed, 1998.
- IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo demográfico: 2010** CUITÈ-PB. IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.cidades> < Acesso em: 18-10-2014.
- JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e Patologia do Saber.** Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J.A. **Construção do Saber: Manual de metodologia da pesquisa em Ciências.** Porto Alegre: Artmed, 1999.



LEITE, V. C, et al. **A química da vitamina C. In: XI Encontro de Química da Região Sul: Livro de Resumos**, 2003.

LENNINGER, A. L. **Princípios de bioquímica**. 4. Ed. São Paulo: Sarvier, 2006..

LIMA, J. F. L. et al. **A contextualização no Ensino de Cinética Química**. Química Nova na Escola, n. 1, maio de 2000.

LOPES, A. R. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MACÊDO, F. L. **Fermentação Alcólica: um tema gerador para o ensino de química**. Monografia 61p. Universidade Federal de Campina Grande. Cuité, 2010.

MARTINS. J. S. **O trabalho com projetos de pesquisa**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

MENEZES, H. C; FARIA, G. F. **Utilizando o monitoramento ambiental para o ensino de química: Pedagogia por Projetos**. Química Nova, vol. 26, n. 2, 2002.

MORIN, E. **Educação e complexidade os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.

NUNEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. **Fundamentos do ensino- aprendizagem das ciências naturais: O novo ensino médio**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

OLIVEIRA, J. C. C. **Estudo clínico das alterações mais frequentes da mucosa e sua correlação com a hipovitaminose C em participantes dos núcleos de idosos da Prefeitura Municipal de João Pessoa**. João Pessoa, 1994. 113p. Dissertação (Mestrado em Diagnóstico Bucal), Universidade Federal da Paraíba, 1994.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares de Química para a Educação Básica**. Secretaria de Estado da Educação (SEED). Curitiba: SEED, 2008.

POZO, J. I; CRESPO, M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5.ed . Porto Alegre. Artmed, 2009.

RIBEIRO, E. P. **Química dos Alimentos**. São paulo: Blucher, 2007.

ROMERO, A. D. et al. **Teor de Vitamina C: uma proposta experimental**. Campinas, SP: Universidade Federal de Campinas, 2001.

ROSSA, M. I. P. **Educação Química no Brasil: memórias, políticas e tendências**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2008.

SÁ, H. C. A.; SILVA, R. R. **Contextualização e interdisciplinaridade: concepções de professores no ensino de gases**. Disponível em: <<http://w.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0621-1.pdf>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2014.

SANTOS, M. E. **Mudança conceitual na sala de aula: um desafio pedagógico**. Lisboa: Livros Horizonte, 1991.



SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa em Ensino de Química no Brasil: Conquistas e Perspectivas**. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acessado em: 18 de dez de 2014.

SEBRAE/PB/PRODER. Série: **Diagnósticos Socioeconômicos de Cuité**. Vol. XIX. João Pessoa, 1997.

SILVA, P B. et al. **A Pedagogia de Projetos no Ensino de Química- O Caminho das Águas na Região Metropolitana do Recife: dos Mananciais ao reaproveitamento dos Esgotos**. Química Nova na Escola. Nº 29, 2008.

SILVA, S. L. A. et al. **A Procura da Vitamina C**. Química nova na escola, n. 2, 1995.

TACO–**Tabela Brasileira de Composição de alimentos**/NEPA-UNICAMP-Campinas, 2004.

THIESEN, J. S. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem**. Revista Brasileira da Educação V.13; n.39 set-dez, 2007.

WARTA, E. J. et al. **Cotidiano e Contextualização no ensino de química**. Química Nova na Escola, n. 2, 2003.



Apêndices

Apêndice A:

Questionário 1 - Questionamentos iniciais do projeto.

1. Qual fruta da sua região você acredita que possui Vitamina C:

2. Na sua casa você faz uso de alguma dessas frutas.

3. Você consegue associar algum conteúdo químico com a temática vitamina C.

Sim Não

4. Você acredita que por meio do tema Vitamina C, é possível interligar várias áreas de conhecimento. Ex: biologia, química, geografia, entre outras.

Sim Não

5. Você acredita que o estudo da vitamina C, ajudara a entender ou explicar alguma situação do seu cotidiano. Justifique sua resposta.



Apêndice B:

Questionário 2 - Identificação da qualidade e variedade das frutas comercializadas na feira livre de Cuité-PB

1. Qual o estado de conservação das frutas presentes na feira livre
 Bem conservadas Mal conservadas
2. Como encontra-se os preços das frutas que você caracteriza como aquelas que possuem um maior índice de Vitamina C
 caras variáveis acessíveis
3. Quais das frutas você notou que são as mais vendáveis. Por que?
4. De acordo com as observações você considera que a feira livre, apresenta uma grande quantidade de frutas que contenha a vitamina C. justifique sua resposta.



Apêndice C:

Questionário 3 - Opinião dos alunos sobre as aulas experimentais.

1. Você considera que os procedimentos utilizados permitiu determinar o teor de Vitamina C presentes nas frutas

() Sim () Não

2. Seria possível determinar a Vitamina C sem a solução de amido. Justifique sua resposta.

3. Qual o consumo de gotas de iodo necessárias em cada suco para que houvesse a presença da coloração azul. E quais dos frutos você considera que apresenta maior e menor quantidade de vitamina C.

4. Você sentiu alguma dificuldade durante as aulas experimentais. Justifique sua resposta.



Apêndice D:

Questionário 4 - Opinião dos alunos sobre o projeto.

1. Qual parte do projeto você achou mais interessante
() Aulas teóricas () Aula de Campo () Aulas experimentais () Todas
2. Quais os principais conceitos químicos, que você considera ter sido desenvolvido durante o projeto.

3. Além dos conceitos químicos, você conseguiu perceber a presença de outros conhecimentos

4. Após a realização do projeto, você percebeu a importância e a presença da vitamina C no seu cotidiano.

5. Você achou que o ensino por projetos possibilitou uma maior compreensão dos conteúdos envolvidos no tem Vitamina C.

AUTORES



MARIA LIDIANE DE MACÊDO ARAÚJO

A autora é licenciada em química e este livro é resultante de seu trabalho de conclusão de curso.

AUTORES



JOSÉ CARLOS OLIVEIRA SANTOS

O autor tem relevantes publicações na área de ensino de ciências e atuou como orientador no trabalho de conclusão de curso que resultou no referido livro.

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
@epublicar
facebook.com.br/epublicar

Maria Lidiane de Macêdo Araújo
José Carlos Oliveira Santos

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO
ENSINO DE QUÍMICA



2022

www.editorapublicar.com.br
contato@editorapublicar.com.br
@epublicar
facebook.com.br/epublicar

**Maria Lidiane de Macêdo Araújo
José Carlos Oliveira Santos**

**CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO
ENSINO DE QUÍMICA**



2022