



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



**A proposta da Sequência Didática no Ensino de Química: contribuições do Estudo das
Funções Orgânicas frente ao problema da Automedicação**

Jefferson David dos Santos

Orientadora: Profa. Dra. Maria Betânia do Nascimento Santiago

Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas

**CARUARU
2015**



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura



A proposta da Sequência Didática no Ensino de Química: contribuições do Estudo das Funções Orgânicas frente ao problema da Automedicação

Jefferson David dos Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do curso de Química-Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título Licenciado em Química, sob a orientação da Prof. Dra. Maria Betânia do Nascimento Santiago e co-orientação da Prof. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas.

CARUARU
2015

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CR

S237p Santos, Jefferson David dos.
A proposta da sequência didática no ensino de Química: contribuições do estudo das funções orgânicas frente ao problema da automedicação. / Jefferson David dos Santos. - Caruaru: O Autor, 2015.
54f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Maria Betânia do Nascimento Santiago

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Química – Estudo e ensino. 2. Sequência didática. 3. Pedagogia - Projetos. I. Santiago, Maria Betânia do Nascimento. (Orientadora). III. Título

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2015-208)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura**



“A proposta da Sequência Didática no Ensino de Química: contribuições do Estudo das Funções Orgânicas frente ao problema da Automedicação”

JEFFERSON DAVID DOS SANTOS

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovada** em 14 de Julho de 2015.

Banca Examinadora:

**Profa. Dra. Maria Betânia do Nascimento Santiago – (CAA - UFPE)
(Orientadora)**

**Profa. Dra. Juliana Angeiras Batista da Silva – (CAA - UFPE)
(Examinadora 1)**

**Prof. Dr. Roberto Araújo Sá – (CAA - UFPE)
(Examinador 2)**

DEDICATÓRIA

Primeiramente agradeço ao meu, filho Carlos Guilherme dos Santos, por sempre ser meu incentivo maior na busca por uma formação pautada na ética, no respeito e na dignidade.

Agradeço aos meus avós maternos, Amaro José de França e Severina Maria dos Santos, pela dedicação na minha caminhada tanto na vida, quanto na educação, estes foram essenciais para que eu alcançasse e realizasse meus sonhos. A minha mãe, Zuleide Severina dos Santos, por sempre me apoiar nas decisões mais difíceis de minha vida e pelos bons momentos que nos encontramos em família.

Agradeço aos meus melhores amigos de universidade: Saulo França Oliveira, José Tatiano da Silva e Noel Félix de Mello, pelos momentos de estudos, pelo apoio em momentos difíceis, parcerias em publicações de eventos científicos, de diversão e lazer.

Agradeço aos meus professores da UFPE que foram essenciais na minha formação acadêmica e de vida como Roberto Araújo Sá, que sempre me incentivou, motivou a seguir e a lutar. Ao professor José Ayron Lira dos Anjos, por sempre me apoiar, incentivar e persistir nos objetivos de vida. Ao professor Ricardo Guimarães e Gilmara Pedrosa, que tanto me incentivaram como mostraram os objetivos do curso. Às professoras Jane Laranjeira, Ana Paula de Souza Freitas, Kátia Caligaris, Kátia Cunha, Juliana Angeiras Batista da Silva e Khatarine Ninivea por ter contribuído tanto para minha formação acadêmica e pessoal.

Agradeço às minhas orientadoras prof. Dra. Maria Betânia do Nascimento Santiago e prof. Dra. Ana Paula de Souza de Freitas, pela confiança depositada em mim, pela paciência, boa vontade e pelos ensinamentos que sem elas esse trabalho não seria possível.

RESUMO

Este trabalho aborda a contribuição do ensino de química na abordagem de questões relacionadas à vida cotidiana dos estudantes, considerando a problemática da automedicação no estudo das funções orgânicas, e com isso contribuindo para que o ensino de química se torne mais dinâmico e associado com a vida do aluno. Ele resulta da aplicação de uma sequência didática (SD) que abordou os conceitos de funções orgânicas no que pese à questão identificada. Segundo Zabala (1998, p.18), sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim de conhecimentos tanto pelos professores como pelos alunos”. Méheut e Psillos (2004), consideram duas dimensões de validação de uma sequência didática a dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica. Tal perspectiva pode ainda ser relacionada à visão educativa do educador John Dewey, da qual herdamos a perspectiva da Pedagogia de Projetos, perspectiva que visa promover uma educação conectada com a vida do aluno. A experiência que orientou a elaboração deste trabalho foi desenvolvida com alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola da rede estadual de ensino do município de Caruaru-PE. Para avaliarmos as contribuições do material didático elaborado e o aprendizado dos alunos, foram aplicados questionários antes e depois das atividades, assim como aulas expositivas, experimentos, estudos por meio de texto didático e confecção de cartazes. Os resultados desse estudo apontam para as contribuições da sequência didática em promover de forma dinâmica e diversificada um melhor entendimento dos conceitos através da relação deles com o mundo do aluno, em diferentes aspectos. Tal leitura se ancora em dados dos próprios alunos que participaram da SD, dos quais 76% alegaram que durante as atividades realizadas tiveram uma facilidade em entender os assuntos e as propostas. Portanto, destacam-se elementos significativos que atestam o desempenho dos alunos e uma melhor compreensão dos conceitos abordados.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Química e Automedicação; Sequência didática; Pedagogia de Projetos.

ABSTRACT

This work deals with the chemistry teaching contribution in addressing issues related to the daily lives of students, such as the problem of self-medication in the study of organic functions, contributing to the chemistry teaching more dynamic and associated with the life of the student. It is a results obtained with the application of a teaching-learning sequences that covered the concepts of organic functions associated a sef-medication issue. According Zabala didactic sequences are "a set of ordered activities, structured and articulated for achieving certain educational goals, which have a beginning and an end of knowledge by both teachers and their students." Méheut and Psillos (2004) consider two validation dimensions of a didactic sequence epistemic: dimension and the pedagogical dimension. Such perspective can be related to the educational vision of educator John Dewey, which inherited the perspective of Project Pedagogy, whereby promotes education connected with the life of the student. The experience that guided the preparation of this work was developed with students of the third year of high school in Caruaru-PE. To assess the contributions of the developed teaching materials and student learning questionnaires were administered before and after activities, as well as lectures, experiments, studies through textbook and preparation of posters. The results of this studs point to the contributions of the teaching sequence to promote dynamic and diverse form a better understanding of concepts through their relationship with the world of the student, in different ways because among students who participated inters DS, 76% claimed that during the activities carried out in DS these had an ease in understanding the issues and proposals. Noteworthy are significant elements that prove student achievement and a better understanding of the concepts discussed.

Keywords: Chemistry Teaching and Self-medication; Didactic sequence; Pedagogical project.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Atividades desenvolvidas – sequência didática.....26

Quadro 2 - Exemplo das respostas dadas pelos alunos.....32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Gráfico para questão 1 da Situação problema.....	27
Figura 2 - Gráfico para a questão 3 da situação problema.....	28
Figura 3 - Gráfico para a questão 4 da situação problema.....	29
Figura 4 - Gráfico para a questão 5 da situação problema.....	29
Figura 5 - Questionário do roteiro do experimento.....	35
Figura 6 - Respostas dos alunos: referente ao questionário do experimento.....	36
Figura 7 - Gráfico com as respostas do pré e pós-teste.....	37
Figura 8 - Gráfico com as respostas da Q1 do questionário motivacional.....	38
Figura 9 - Gráfico com as respostas da Q2 do questionário motivacional.....	39
Figura 10 - Gráfico com as respostas da Q3 do questionário motivacional.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A1 – Aluno número 1 (numeração de 1 a 6).

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

CTSA – Ciência Tecnologia, Sociedade e Meio-Ambiente.

CAA – Centro Acadêmico do Agreste.

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.

SD – Sequência didática.

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO	11
2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1 A Sequência Didática no Ensino de Química.....	13
2.2 A perspectiva da filosofia da pedagogia de projetos.....	14
2.3 O Ensino de Química e das Ciências: desafios no âmbito social e cognitivo.....	15
2.4 A Experimentação no entendimento dos fenômenos e conceitos.....	17
2.5 Medicamentos, Automedicação e suas abordagens no ensino de química.....	18
3 - METODOLOGIA	21
3.1 A Sequência Didática como método educativo e sua abordagem na pesquisa...21	
3.2 O Procedimento no âmbito das Pesquisas Qualitativas.....	21
3.3 Etapas que foram desenvolvidas na sequência didática.....	22
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
6 - REFERÊNCIAS	44
7 - APÊNDICES	49

1 - INTRODUÇÃO

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCN's se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desvinculados da realidade dos alunos (BRASIL, 2002, p. 87). Um dos maiores desafios do ensino de Química, nas escolas, é a dificuldade de construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos estudantes (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

Um dos motivos da química ensinada nas escolas ser pouco atrativa para os estudantes pode ser a metodologia tradicional de ensino, baseada em memorização de fórmulas, regras de nomenclatura e classificação dos compostos, diminuindo assim o interesse dos alunos (MARIA *et al.*, 2002). Quanto a essa realidade, concordamos com Gouveia (cf. 2006), ao assinalar que é preciso que o professor contextualize os conteúdos para que eles possam refletir sobre os fenômenos do dia a dia, tendo sua visão crítica sobre a sociedade, meio ambiente e tecnologia.

Quando se fala em estratégias para ação nos PCN's (2002, p. 108) esse destaca que “tem que haver uma seleção de ensino e aprendizagem, mas não bastam para alcançar as metas almejadas de formação e desenvolvimento de competências”. Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares, é imprescindível o conjunto de ações didáticas, pedagógicas, culturais e sociais. Entre elas, as formas de conduzir uma aula e as atividades em classe, os meios e recursos didáticos, os projetos disciplinares e interdisciplinares, as formas de avaliação e os estudos do meio.

Para contemplar essas propostas, elaborou-se uma sequência didática (SD), definida por Zabala (1998, p.18), como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim de conhecimentos tanto pelos professores como pelos alunos”. Compreendemos que os princípios orientadores dessa metodologia de ensino, possuem uma significativa relação com a perspectiva da *pedagogia de projetos*, constituída a partir das ideias do educador John Dewey. Trata-se, pois, de um recurso didático capaz de proporcionar uma melhor compreensão de diferentes conceitos, dentre os quais destacamos o de “funções orgânicas”, possibilitando a relação desses conhecimentos com o mundo do aluno. A proposta desenvolvida assumiu como tema gerador o *consumo dos medicamentos*, e a avaliação dessa proposição revelou que a mesma proporcionou uma forma diversificada e dinâmica de se abordar os conceitos e de relacionar esses com o mundo do aluno. Ou seja, os resultados sugerem que as ações desenvolvidas na sequência didática foram satisfatórias.

A partir da experiência realizada, este trabalho de conclusão de curso teve como objetivos descrever e avaliar a ação de uma SD, considerando a relação dela com a pedagogia de projetos de Dewey, identificar o hábito dos alunos quanto ao uso de medicamentos e iniciar a ação da sequência didática, propor formas diversificadas e dinâmicas para se abordar o conteúdo funções orgânicas. Nesse sentido, partiu-se de um tema gerador que foi a problemática da automedicação, com o objetivo de aproximar o conteúdo de funções orgânicas com a realidade do aluno.

O trabalho se apresenta em quatro capítulos, que abarcam fundamentação teórica, metodologia, resultados e discussões e considerações finais. No capítulo 1, que corresponde a fundamentação teórica, foram discutidas as perspectivas da sequência didática (SD), o significado da pedagogia de projetos, o ensino de Química, a experimentação e o consumo dos medicamentos e os perigos da automedicação. O capítulo 2, relativo à metodologia, apresenta uma discussão quanto ao tipo de pesquisa desse trabalho, das ações desenvolvidas na SD e dos procedimentos no tratamento dos dados coletados. A terceira parte do trabalho, destinada aos resultados e discussão, apresenta uma descrição e análise dos dados coletados. Por fim, as considerações finais apresenta uma conclusão do trabalho, buscando avaliar o alcance dos objetivos traçados nessa investigação.

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, abordamos os elementos de fundamentação teórica da pesquisa realizada a partir da elaboração e aplicação de uma sequência didática, abordando as contribuições do ensino de Química e das Ciências no processo de construção social e cognitivo dos alunos, as contribuições da experimentação no entendimento de fenômenos e suas relações com os conceitos abordados, além de uma abordagem acerca dos medicamentos e da automedicação.

2.1 A Sequência Didática no Ensino de Química

As atividades realizadas de forma sequencial podem contribuir para a aprendizagem de diversos conteúdos de ciências (LEACH *et al.*, 2005). Méheut (2005) sugere que a proposição e aplicação de *sequências de ensino – aprendizagem* (SEA – originalmente teaching-learning sequences – TLS) se atende ao conteúdo a ser ensinado, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, a motivação para a aprendizagem, significância do conhecimento a ser ensinado e planejamento da execução da atividade.

No planejamento de uma sequência didática, podem ser intercalados diversas estratégias e recursos didáticos, tais como, aulas expositivas, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas, experimentos em laboratórios, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros (PEREIRA e PIRES, 2012). Algumas estratégias podem ser adotadas como componentes básicos – professor, alunos, mundo real e conhecimento científico, ressaltando duas dimensões quando uma sequência didática é proposta: a dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica (MÉHEUT e PSILLOS, 2004). Na dimensão epistêmica podem ser considerados os processos de elaboração, métodos e validação do conhecimento científico que podem significá-los com o mundo real. Na dimensão pedagógica são pensados os aspectos relativos ao papel do professor e do aluno, e as interações professor-aluno e aluno-aluno.

Para Méheut (2005) a validação de uma SEA pode ser feita a partir de dois diferentes pontos de vista: externo ou comparativo e interno. A validação externa ou comparativa é feita de uma forma geral pela utilização de pré-teste e pós-teste que objetivam avaliar os efeitos de uma SEA com relação ao ensino tradicional. Uma segunda forma de validação seria a interna. Nesse caso, a ideia é analisar os resultados a partir dos objetivos propostos e isso pode ser feito de diversas formas, dentre elas: observar “trajetórias de aprendizagens” ao longo das

situações propostas e também comparar as trajetórias de aprendizagem observadas com aquelas esperadas.

2.2 A perspectiva da filosofia da pedagogia de projetos

A organização da escola tradicional recebeu significativas críticas em função das transformações sociais e políticas. Tais questionamentos se constituíram a partir de diferentes perspectivas, dentre as quais, aquela anunciada pelos teóricos da Pedagogia Ativa. Passou-se a questionar a educação do ponto de vista social, político, econômico e pedagógico, por meio da consolidação das ideias da Escola Nova. Um dos percussores da Escola Nova foi o filósofo norte-americano John Dewey (1859-1952), que afirmava que o método de ensino precisava ser redimensionado, uma vez que não se considerava o pensamento, e que precisava ser colocado em movimento (DEWEY, 1953).

O desejo de mudanças nas práticas pedagógicas tem como marco a década de 1920, especialmente com as ideias de Dewey, que propunha uma escola conectada com a vida social dos agentes participantes dessa, afirmando que a educação é um processo de constituição da própria vida e não uma preparação para a vida futura. Assim, a educação passa a ser um processo real vinculado à vida do aluno, em casa, no bairro ou no pátio, ou seja, na realidade em que ele está inserido. É nesse contexto que surge o método de projetos, logo após, denominado de pedagogia de projetos (DEWEY, 1967).

Dessa forma, a Pedagogia de Projetos visa à ressignificação do espaço escolar, transformando-o em um espaço vivo de interações, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões. Aprender deixa de ser um simples ato de memorização e ensinar não significa mais passar conteúdos prontos. O que se propõe no projeto é um propósito, planejamento, execução e julgamento, tendo um acompanhamento mais incisivo por parte do professor. O “método de projeto” é então valorizar o ato propositivo como um impulso à construção do caráter moral e da educação não desassociada da vida.

Dewey acreditava que a teoria e a prática deveriam ser contempladas em todos os aspectos levando em consideração o contexto do aluno (Dewey, 1979). Dessa forma, a pedagogia de projeto proposta por ele, estreitava as relações, favorecendo uma apropriação mais autônoma do conhecimento, onde o aluno aprende com o processo de questionar levantando dúvidas, pesquisar incentivando novas descobertas, refletindo e construindo sua compreensão do conhecimento. Com isso, o papel do professor deixa de ser a de um mero

reprodutor do conhecimento e esse passa a estabelecer processos. O projeto é uma concepção de como se trabalha através de pesquisa.

É nessa perspectiva que Porto e Porto (2012, p. 16) assinalam: “Os Projetos são uma forma de ensinar cujo ponto central é a problematização. O aluno deve se envolver com o problema, investigando, coletando e registrando dados, formulando hipóteses e tomando decisões, construindo-se sujeito do seu próprio conhecimento”. Nessa linha de caracterização, Martins (2003) assinala que nos projetos científicos as atividades devem ser realizadas pelos alunos sob orientação do professor. Para esse autor, os projetos podem ser organizados em três grandes etapas: a problematização, o desenvolvimento e a conclusão ou síntese.

A Pedagogia de Projetos pode ser tratada como alternativa didática para aprendizagem de conceitos no Ensino de Ciências, uma vez que através dos processos coletivos e internos desenvolvidos entre os sujeitos da ação educativa, as informações vão se reorganizando, proporcionando estruturas internas de acomodação das informações, objetivando a construção de um novo conhecimento a partir dos já adquiridos (OLIVEIRA E GONZAGA, 2009).

2.3 O Ensino de Química e das Ciências: desafios no âmbito social e cognitivo

Para Paixão e Cachapuz (2003), a ciência pode ser entendida como uma forma de dar sentido ao mundo natural e tecnológico. Dessa forma, um dos objetivos do ensino das ciências, e de modo particular o ensino de química é a formação de cidadãos; é fornecer conhecimentos fundamentais que propiciem ao aluno uma satisfatória inserção e participação na sociedade (SANTOS e SCHNETZLER, 1996).

Na didática das ciências o conceito mais difundido é o de representação onde o aprendizado interfere ou se relaciona com um “já-existente”, dessa forma, ensinar um conceito não pode se limitar a um fornecimento de informações (ASTOLFI e DEVELAY, 2011). É nesse sentido que se compreende o significado da aprendizagem por investigação – estruturação que visa auxiliar os alunos a se apropriar do saber e não apenas recebê-lo. Tendo como finalidade a aprendizagem significativa, a aprendizagem por investigação – estruturação surge da necessidade de uma representação que faça emergir problemas científicos de problemas de vida (ASTOLFI e DEVELAY, 2011). Ainda de acordo com Astolfi e Develay (2011, p. 109) na aprendizagem por investigação–estruturação:

O professor anima. Investiga, aconselha e apresenta certas exigências. Em outros momentos, observa, deixando os alunos autônomos. Orienta a atividade tateante, sobretudo de maneira indireta, por sugestões ou contribuições que modificam a atividade, facilitando as trocas entre grupos,

reformula o que é dito e feito. Provoca momentos de explicação, de verificação, de confrontação, de comunicação (momentos estruturantes).

Nesse sentido, desde o advento das obras de Piaget, que identificava o indivíduo como construtor de seu próprio conhecimento, difundiu-se e foram criados diversos conceitos de Didática das Ciências. Com isso, passou-se a reconhecer que os alunos trazem para sala de aula noções já estruturadas, com uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento. A partir dessas experiências iniciais eles dão explicações às coisas cotidianas, abalando assim com a didática tradicional em que o aluno era uma “tábua rasa” (CARVALHO *et al.*, 2013).

A partir desse novo olhar, foi introduzido no ensino de Ciências o conceito de “enculturação científica” em oposição à acumulação de conteúdos científicos, assim um ensino que vise à aculturação científica deve levar os alunos a construir o seu conteúdo conceitual, de forma que este possa aprender a argumentar e exercitar a razão (CARVALHO *et al.*, 2013). Nessa perspectiva, reconhece-se que os alunos são seres críticos, que associam o aprendizado com o seu cotidiano, que adquire não só conteúdos, mas também um caráter discursivo sobre o que lhes foi ensinado e se posiciona nas tomadas de decisões do dia a dia. Revela-se aí também uma visão do aluno como um ser social, e que assim constrói seu modo de pensar, de sentir, agir e de construir seus conhecimentos numa interação com o mundo físico e social. Essa leitura foi significativamente desenvolvida por Vygotsky (2007), ao enfatizar que os processos de aprendizagem e desenvolvimento estão intimamente relacionados e que só são possíveis por meio de uma interação social.

No que pese ao ensino de uma área como a Química, percebe-se a linguagem como um elemento peculiar, uma vez que descreve através de modelos, representados por fórmulas estruturais, equações, gráficos e figuras, as coisas do mundo como compreendida pelo químico. Contudo esta é uma linguagem específica, sendo necessário facilitar o aprendizado da mesma, para que o aluno se envolva no estudo, que é condição essencial para o seu sucesso (ROQUE e SILVA, 2008).

Desse modo, uma forma de atender a essas proposições relativas ao ensino de Química é o uso de temas voltados para o cotidiano dos alunos, pois eles valorizam a ciência química com a realidade deles, e o próprio o aluno passa a entender melhor o contexto em que vive. Essa relação mostra que a química está intimamente ligada à realidade, a sociedade e o meio ambiente. Dessa maneira, estamos promovendo um ensino contextualizado, que se configura para iniciativa de relacionar o conteúdo abordado com o que as pessoas vivenciam no cotidiano (ANDRADE e SOUSA, 2013).

Essa forma de promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos no âmbito da educação básica auxilia os alunos a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários às suas vidas, para que possam tomar decisões responsáveis sobre questões relativas à existência, e ancoradas em tais pressupostos. A atuação na solução de tais questões constitui-se no foco do movimento CTS – Ciência/Tecnologia/ Sociedade (SANTOS, 2008).

Os defensores do movimento CTS buscam promover uma alfabetização científica. Nessa perspectiva, Sasseron e Carvalho (2008) preocuparam-se em promover a inserção de temas ligados a CTSA (Ciência/Tecnologia/Sociedade/Meio Ambiente) em seus trabalhos, com o intuito de iniciar o processo de Alfabetização Científica no Ensino Fundamental. Tal perspectiva está assentada nas ideias de Paulo Freire (1980, p.111), ao defender que “a alfabetização é mais que um simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Isso implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”. Nesse sentido, a alfabetização científica emerge de uma necessidade de a escola permitir aos alunos compreenderem e saberem sobre Ciências, suas tecnologias e as relações das duas com a sociedade como condição para preparar cidadãos para o mundo atual.

2.4 A Experimentação no entendimento dos fenômenos e conceitos

Poucos trabalhos experimentais no ensino de química são dedicados ao ensino do Nível Médio (BORGES, 2002; DE JONG, 1998). Dados do MEC/INEP/2006 mostram que, no Brasil, apenas 20% das escolas públicas e 47% das escolas privadas dispõem de um espaço físico para a realização de aulas experimentais (ROMERO, 2011). Deve ficar claro aqui que os experimentos no ensino básico têm função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química PCN's (BRASIL, 2002). Dessa forma a experimentação não deve ser desvinculada do conceito a ser trabalhado e desenvolvido no processo de ensino aprendido.

Muitos são os motivos alegados como justificativas para essa realidade, como falta de laboratórios, equipamentos, reagentes e soluções ou até mesmo formação específica dos professores para atuar em um laboratório. As escolas públicas brasileiras enfrentam graves problemas com a falta de profissionais licenciados em química. Essa carência deve-se a desvalorização profissional e social desses profissionais (DAMASCENO *et al.*; 2011) e há também o pequeno número de Instituições de Ensino Superior que oferecem cursos de

Licenciatura em Química no Brasil, principalmente no Nordeste e Norte do país (FARIAS, 2008). O experimento é um recurso didático motivador nas aulas de ciências, pois o mesmo propicia aos alunos que visualizem os processos, trabalhem e entendam os conceitos e façam sua leitura de mundo trazendo tal aspecto analisado para sua realidade (JUNIOR e DOCHI, 2006; MALDANER, 2003).

A utilização de experimentos químicos relativos à química orgânica na maioria das vezes se torna inacessíveis, pois requerem reagentes e soluções orgânicas que na maioria dos casos são caros ou inacessíveis e as escolas não dispõem de tais recursos. COSTA *et al* (2004) destaca que o emprego de experimentos no Ensino Médio não é uma tarefa fácil, pois as reações orgânicas geralmente caracterizam-se por apresentarem longa duração, cuidados na manipulação dos reagentes, necessidade de vidraria específica e dificuldade na comprovação imediata dos produtos. No entanto, os experimentos simples possibilitam uma melhor rapidez em suas execuções e forma de manipulações mais eficientes.

A experimentação no ensino de química desperta um forte interesse nos diversos níveis de escolarização, pois os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Para os professores, o desenvolvimento de atividades experimentais aumenta a capacidade da aprendizagem dos alunos, pois funciona como meio de envolvê-los no tema em estudo (GIORDAN, 1999). Nessa linha, o aprendizado de conceitos pressupõe a superação das dificuldades de compreensão e envolve trabalhar os conteúdos conceituais, dos mais específicos e simples, aos conceitos disciplinares alcançando os princípios estruturais das ciências (POZO e CRESPO, 2009).

O desenvolvimento de habilidades cognitivas, de raciocínio científico, de habilidades experimentais e de resolução de problemas vai requerer que os conteúdos procedimentais ocupem lugar relevante no ensino das ciências. Os conteúdos procedimentais têm como objetivos não só transmitir conhecimentos, mas também tornar os alunos partícipes no próprio processo de construção e apropriação dos conhecimentos científicos, desenvolver estratégias de pensamento e aprendizagem (POZO e CRESPO, 2009).

2.5 Medicamentos, Automedicação e suas abordagens no ensino de química

Os medicamentos são substâncias ou associações de substâncias químicas que possuem propriedades curativas ou preventivas de doenças em seres humanos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). O termo medicamento é designado para qualquer substância produzida em farmácias ou indústrias farmacêuticas e que são usadas como remédios. O termo remédio

é mais amplo, pois engloba todos os recursos terapêuticos para combater doenças e sintomas: repouso, psicoterapia, fisioterapia, acupuntura, cirurgia, etc. (RODRIGUES e CORREIA, 2013). Os medicamentos no geral são preparados por uma série de substâncias, sendo que um dos componentes é responsável pelo seu efeito no organismo, o qual é chamado Princípio Ativo (RODRIGUES e CORREIA, 2013).

Um problema de grande relevância em nossa sociedade é a *automedicação*. Paulo e Zanine (1988) definem tal prática como “procedimento caracterizado fundamentalmente pela iniciativa de um doente, ou de seu responsável, em obter ou produzir e utilizar um produto que acredita que lhe trará benefícios no tratamento de doenças ou alívios de sintomas”. Nessa linha, Vitor *et al* (2008) definem a automedicação como uso de medicamentos sem prescrição médica, no qual o próprio paciente decide qual fármaco utilizar.

A automedicação é praticada como tentativa de amenizar agravos à saúde, podendo gerar irracionalidade no consumo, tendo como consequências o crescimento de casos de intoxicação e envenenamento (CARVALHO *et al.*; 2005). A propaganda e a facilidade no acesso aos medicamentos em farmácias fazem crer que os medicamentos são produtos livres de riscos. Os dados revelam que, no Brasil, aproximadamente 35% dos medicamentos comercializados, prescritos ou dispensados são inadequadamente consumidos. Em 2001, 80 milhões de pessoas praticaram a automedicação, além do fato de que cerca de 20 mil pessoas morrem por ano em decorrência dessa prática (BORTOLON *et al.*; 2008). O hábito da automedicação pode ter consequências e efeitos indesejáveis, enfermidades iatrogênicas e mascaramento de doenças evolutivas (REIS *et al.*, 2010).

A automedicação inadequada, tal como a prescrição errônea, pode gerar efeitos indesejáveis, além do risco dessa prática correlacionado com o grau de instrução e informação dos usuários sobre medicamentos (ARRAIS *et al.*; 1997). Ainda de acordo Arrais *et al* (1997) no Brasil a Associação Brasileira das Indústrias Farmacêuticas (ABIFARMA) aponta que cerca de 80 milhões de pessoas são adeptas da automedicação (IVANNISSEVICH, 1994). Pesquisas mais recentes publicadas pelo Instituto de Ciência e Tecnologia e Qualidade (ICTQ), no segundo semestre de 2014, mostram que 76,4% dos brasileiros praticam a automedicação. A pesquisa também divulgou que, dos grupos que tomam remédio por conta própria, 72% afirmaram que confiam na indicação feita pela família, 42,4% confiam na indicação de amigos, 17,5% confiam na indicação de colegas de trabalho ou estudo e 13,7% confiam na indicação de vizinhos (ICTQ, 2014).

Ante os riscos da automedicação, é necessário pensar em estratégias de uso racional dos medicamentos, pois cerca de oitenta milhões de pessoas praticam a automedicação

comprometendo sua saúde e muitas vezes sendo levados a morte ou efeitos colaterais diversos (LIMA, 2008; MOTA, 2008). Vários trabalhos (FARY *et al.*, 2012; VITOR *et al.*, 2008; ALBA *et al.*, 2013; SALDANHA, 2012; PAZINATO *et al.*, 2012), têm relatado sobre o uso de medicamentos no Brasil ou sua conexão com o ensino de química, seja como forma de conscientização social, no estudo das funções orgânicas ou nos riscos da automedicação.

Para Pazinato *et al.*, (2012), é importante o intermédio de estudos na área de Química de fármacos para sabermos as relações entre as estruturas químicas de suas moléculas e as maneiras como elas agem em nosso corpo. Os medicamentos são constituídos por diversas substâncias químicas que apresentam em suas estruturas com uma grande variedades de funções orgânicas. “Podemos definir função orgânica como um conjunto de substâncias que possuem sítios com propriedades químicas semelhantes” (PAZINATO *et al.*, 2012, p.22).

O conteúdo químico função orgânica é trabalhado de forma tradicional em salas de aulas do ensino médio (ALBA *et al.*, 2013). Segundo o trabalho desses autores, os alunos adquiriram consciência sobre os perigos da automedicação, relacionando esse assunto com aspectos éticos, sociais, tecnológicos, econômicos, que fazem parte da realidade em que os alunos estão inseridos. O estudo contextualizado nessa ação se deu por meio do estudo de caso, que foi relacionado com o conteúdo de funções orgânicas. Diante dessa prática percebemos que é possível contextualizar o ensino de Química mesmo que o conteúdo pareça abstrato, mas que devemos ter a consciência de que a química está presente no mundo que nos rodeia em tudo.

3 – METODOLOGIA

Este capítulo oferece uma descrição das ações realizadas na Sequência Didática (SD) como forma de intervenção sequencial centrada no trabalho de projetos, bem como a natureza da pesquisa, a sondagem das concepções dos alunos e avaliações por meio de questionários.

3.1 A Sequência Didática como método educativo e sua abordagem na pesquisa

Nessa investigação, a sequência didática foi aplicada em 12 (doze) aulas de 50 minutos em uma turma da terceira série do Ensino Médio situada no município de Caruaru – PE. Foi desenvolvido concomitantemente com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID vinculado a UFPE do Centro Acadêmico do Agreste (CAA) dessa mesma cidade. A execução da SD foi realizada no 2º semestre de 2014, em seis etapas com aulas semanais.

3.2 O Procedimento no âmbito das Pesquisas Qualitativas

Para Gil (2007, p.17), pesquisa é definida como “procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados”. Dessa forma, para iniciar uma pesquisa, o investigador deve ter uma pergunta, uma dúvida para qual se quer buscar resposta. É importante nessas finalidades que se tenha firme a metodologia usada no âmbito da pesquisa. Nesse trabalho, procurou-se responder as seguintes indagações: As ações da SD à luz da Pedagogia de Projetos melhoram no entendimento dos conceitos, da relação desses com o dia a dia do aluno? É possível que a Pedagogia de Projetos seja uma alternativa didática para o ensino de Química?

Mas afinal o que é metodologia? Segundo Fonseca (2002), *methodos* significa organização, e *logos*, estudo sistemático, pesquisa, investigação; ou seja, metodologia é o estudo da organização, dos caminhos a serem percorridos, para se realizar uma pesquisa ou um estudo, ou para se fazer ciência.

Esse trabalho estrutura-se segundo a metodologia qualitativa, objetivando abordar aspectos da realidade, a fim de compreender e explicar a sua dinâmica. Segundo Godoy (1995, p. 62-3), a pesquisa qualitativa tem as seguintes características básicas:

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental. Os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação em que está sendo estudada. (...) Os pesquisadores qualitativos tentam compreender os fenômenos que estão sendo estudados a partir da perspectiva dos participantes”.

Os instrumentos mais utilizados na metodologia da pesquisa qualitativa são a observação direta, a entrevista, questionário, fotografias e variados tipos de documentos registrados. Nesse trabalho foram realizadas observações quanto à motivação e participação dos alunos, fotografias, questionários e registros de documentos na forma de respostas dos questionários dos alunos. Nesse sentido, Bogdan e Biklen (1994) defendem algumas características que se configuram como sendo própria de uma pesquisa qualitativa: o ambiente, a descrição, o processo, os significados e análise.

3.3 Etapas que foram desenvolvidas na sequência didática

1ª Etapa – Apresentação da SD e aplicação de questionários

Nesta etapa foi apresentada a proposta da SD à escola para aprovação de sua ação junto aos alunos. Em seguida, ao professor de química da turma do terceiro ano e, por fim, aos alunos, aos quais foram respondidas algumas indagações a respeito dos conteúdos ligados à química orgânica, como por exemplo, estruturas orgânicas, funções orgânicas e reações químicas. Em seguida, aplicou-se um questionário contendo questões de Exames Nacional do Ensino Médio/ENEM realizados em anos anteriores, voltadas para o conteúdo de funções orgânicas, que foi denominado de pré-teste (APÊNDICE 1), a fim de analisar as concepções prévias dos alunos. E outro questionário para identificar o perfil dos alunos quanto ao uso de medicamentos (APÊNDICE 2).

2ª Etapa – Estudo por meio de texto didático

Nesta etapa foi socializado com os alunos um artigo da Revista Química Nova, seção Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, intitulado "Sobre a Química dos remédios, dos Fármacos e dos Medicamentos" (BARREIRO, 2001), no qual o autor aborda os tipos de medicamentos, a ação desses medicamentos no organismo, os perigos da automedicação e conceitos, como funções orgânicas. Além disso, foi sugerido aos alunos que pesquisassem na

internet algumas estruturas químicas dos princípios ativos dos medicamentos que estes relataram fazer uso, no questionário da primeira etapa.

3ª Etapa – *Aulão* para o ENEM

Nesta etapa a atividade consistiu em uma aula expositiva, utilizando para essa finalidade retroprojeter e slides, onde foram apresentados conteúdos ligados às funções orgânicas, discussão e resoluções de questões do Exame Nacional do Ensino Médio/ENEM, no sentido de nortear os alunos para o entendimento dos conceitos ligados ao estudo das propriedades das funções orgânicas.

4ª Etapa – Realização de um experimento simples

Nesta etapa os alunos foram reunidos no laboratório de química da escola onde foi fornecido um roteiro experimental (APENDICE 3) para cada aluno, bem como os reagentes e soluções para realização dos experimentos. Os alunos foram divididos em grupos e eles mesmos executaram os experimentos propostos e responderam as questões contidas no roteiro da atividade experimental. O experimento foi centrado no artigo da Química Nova na Escola da seção Espaço Aberto de Pazinato *et al* (2012) “Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temática Medicamentos”. No roteiro do experimento tinha-se um questionário para os alunos responderem através de uma pesquisa na internet ou livros didáticos e paradidáticos de química na biblioteca da escola.

5ª Etapa – Compreendendo os Medicamentos e a Automedicação

Esta etapa consistiu em os alunos promoverem uma atividade referente ao que cada grupo pesquisou sobre os seguintes temas: a) os perigos da automedicação, b) tipos de medicamentos, c) perigos da automedicação, d) função da cor da tarja e e) apresentação de algumas estruturas químicas encontradas nos princípios ativos de medicamentos mais comuns. A apresentação foi realizada através de cartazes em sala de aula da escola, no horário do intervalo, bem como exposição de bulas de medicamentos e apresentação oral.

6ª Etapa – Avaliação dos alunos por meio de questionários

Consistiu na aplicação de um questionário denominado de pós-teste (Apêndice 1) idêntico ao aplicado na primeira etapa (pré-teste), a fim de analisar os avanços conceituais dos alunos. Também foi aplicado um questionário motivacional (Apêndice 4), com o objetivo de entender como os alunos avaliaram a ação desenvolvida na Sequência Didática.

7º Etapa – Análise dos Resultados

Para análise dos dados deste trabalho utilizou-se o método de análise do conteúdo proposto por Bardin (2006, p. 38,) que classifica a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdos de mensagens o qual, ainda de acordo com Bardin (2009, p. 121), as organiza em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Para essa autora a primeira etapa é uma fase de organização, que pode utilizar vários procedimentos, tais como: leitura flutuante, hipóteses, objetivos e elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação. Na segunda etapa os dados são codificados a partir de unidades de registros. Na última etapa se faz a categorização, que consiste na classificação dos elementos segundo suas semelhanças e por diferenciação, com posterior reagrupamento, em função de características comuns (CAREGNATO E MUTTI, 2006).

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO – ENSINO DE QUÍMICA E AUTOMEDICAÇÃO: A VIA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Seguindo os pressupostos da perspectiva CTS, na sequência didática, tomou-se como validação externa o pré-teste e o pós-teste que serão discutidos mais adiante. Partiu-se também dos conhecimentos prévios que os alunos tinham acerca dos conteúdos funções orgânicas e algumas de suas propriedades. Analisou-se como os alunos, familiares ou amigos consumiam os medicamentos e quem os influenciava no consumo desses medicamentos. Para validação interna tomamos como base a Etapa 4 que foi o experimento realizado pelos alunos no laboratório da escola. Buscamos identificar na validação interna como os alunos construíram ou não significados para os conceitos envolvendo o uso de medicamentos e suas propriedades químicas relacionadas às funções orgânicas.

Algumas estratégias podem ser adotadas no planejamento de uma sequência didática como componentes básicos – professor, alunos, mundo real e conhecimento científico, ressaltando duas dimensões quando uma sequência didática é proposta: a dimensão epistêmica e a dimensão pedagógica (MÉHEUT e PSILLOS, 2004). Na dimensão epistêmica podem ser considerados os processos de elaboração, métodos e validação do conhecimento científico que podem significá-los com o mundo real. Na dimensão pedagógica são pensados os aspectos relativos ao papel do professor e do aluno, e as interações professor-aluno e aluno-aluno.

Tais encaminhamentos podem ser verificados na estruturação deste trabalho. Assim, o quadro 1 ilustra as atividades desenvolvidas em sala de aula, na aplicação da sequência didática, nas quais foram colocadas as dimensões epistêmica e pedagógica. A partir do quadro 1 temos o panorama da sequência didática aplicada em sala de aula.

ETAPAS	DIMENSÃO EPISTÊMICA		DIMENSÃO PEDAGÓGICA		NÚMERO DE AULAS/TEMPO
	ATIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS DIDÁTICOS	TRABALHO DOS ALUNOS	
1	- Apresentação da proposta da SD aos alunos.	- Verificar a concordância dos alunos.	-Discutir com os alunos a ação da SD.	- Sugerir e discutir algo para o que foi proposto.	02 aulas/100 minutos.
	- Aplicação de um questionário denominado de pré-teste com questões do ENEM.	- Analisar as concepções prévias dos alunos.	- Questionários impressos em folha de ofício.	- Responder as questões dos questionários.	
	- Aplicação de um outro questionário acerca dos hábitos no uso dos medicamentos.	- Entender como os alunos fazem uso do medicamento em seu cotidiano.			
2	- Estudo por meio de um artigo científico.	- Compreender as diferenças entre remédios, fármacos e medicamentos.	-Artigo impresso.	-Ler o artigo científico.	02 aulas/100 minutos
	- Leitura e discussão dos elementos apresentados no artigo.	- Entender a ação dos medicamentos no organismo e como são sintetizados.	-Situação problema impressa.	- Ler a situação problema	
3	- Aulão para o ENEM.	- Estudar as funções orgânicas no contexto do ENEM.	- Slides, pilot e quadro branco.	- Participar tirando dúvidas e compartilhando experiências.	02 aulas/100 minutos.
4	- Realização de um experimento simples.	- Compreender as propriedades das funções orgânicas.	Comprimidos, reagentes e materiais de laboratórios.	- Executar o experimento e questionar os fenômenos desse.	02 aulas/100 minutos
5	- Confeção de cartazes.	- Compreender os medicamentos.	- Cartolinas.	- Expor os cartazes.	02 aulas/100 minutos
	- Exposição de bulas de medicamentos.	- Conhecer os perigos da automedicação.	- Embalagens de medicamentos.	- Apresentação dos cartazes.	
	- Apresentação em seminários pelos grupos de alunos.	- Entender os conceitos relativos aos medicamentos no dia a dia e os processos industriais.	- Canetas, lápis de cor, borrachas, lápis de cera, etc.	- Explicar conceitos relativos aos medicamentos utilizando a embalagem desses.	
6	- Avaliação dos alunos.	- Analisar as concepções dos alunos e os avanços.	- Folhas de ofício, canetas e lápis comum.	- Responder as questões baseado no que aprendeu.	02 aulas/100 minutos
7	- Análise dos resultados.	- Entender as contribuições da SD.	- Folhas de ofício, canetas e lápis comum.	- Associar às respostas com a de outros colegas.	02 aulas/100 minutos.

Quadro 1. Atividades desenvolvidas – sequência didática.

É importante o trabalho de planejamento envolvendo sequência didática, porque nela podem ser intercaladas diversas estratégias e recursos didáticos, tais como, aulas expositivas, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas, experimentos em laboratórios, jogos de simulação, atividades, textos, dinâmicas, fóruns e debates, entre outros (PEREIRA e PIRES, 2012).

O encaminhamento dado a esse trabalho revela o sentido da Pedagogia de Projetos na experiência com sequência didática, como alternativa para o Ensino de Ciências. Abordar tal concepção educativa para a vida dos alunos é promover uma aproximação com a realidade em que estes estão inseridos, além de proporcionar um espaço investigativo em sala de aula. Para se trabalhar a Pedagogia de Projetos deve-se partir de um tema gerador. Segundo Freire (1987), os temas geradores devem ser extraídos da problematização da prática da vida dos alunos, pois a partir deles o aluno deve construir e reconstruir o conhecimento de sua realidade para nela intervir e compreendê-la melhor. Para a definição do tema gerador aplicou-se inicialmente um questionário (Apêndice 2) para conhecer os hábitos dos alunos quanto ao uso e consumo dos medicamentos no cotidiano dos alunos.

Na etapa 1, analisou-se as respostas dos alunos ao questionário (Apêndice 2), foi possível conhecer alguns medicamentos que os alunos e responsáveis por esses fazem no dia a dia; conhecer como os alunos se medicam e quem os influenciam ou orientam na hora de fazer uso de algum medicamento e como se dar a automedicação no dia a dia dos alunos. As respostas dos alunos estão descritas no gráfico 1, no qual temos os diversos medicamentos que os alunos alegaram fazer uso em algum momento de sua vida.

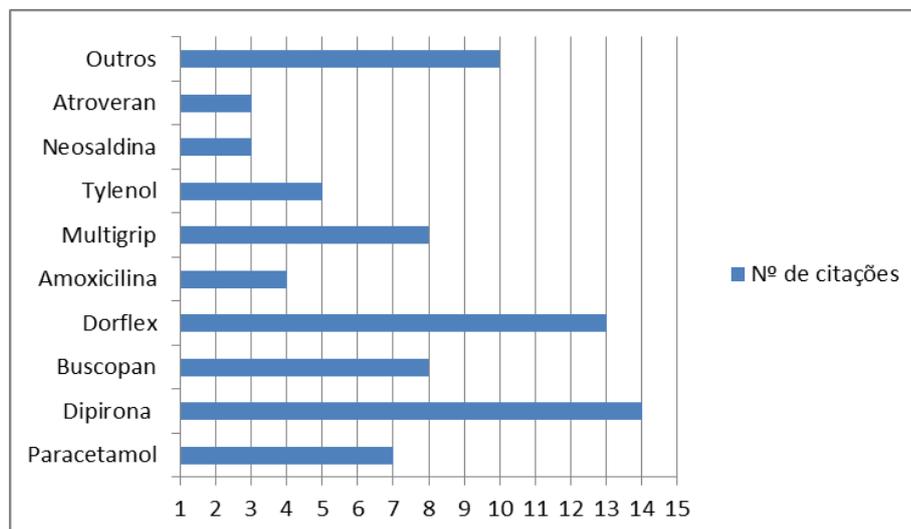


Figura 1. Gráfico para questão 1 da Situação problema.

Na figura 1 temos as respostas dos alunos acerca da questão 1, onde estão apresentadas a frequência com os medicamentos foram citados. Essa questão teve como finalidade conhecer os medicamentos mais comuns usados na vida dos alunos. Foram citados 26 medicamentos distintos pelos alunos. Pode-se inferir que é de conhecimento dos alunos alguns tipos de medicamentos de fácil acesso ou que estes já consumiram.

Na questão 2, foi perguntado aos alunos se eles sabiam a finalidade do medicamento que afirmaram usar. Nas respostas dadas, 72% alegaram que não conheciam a finalidade do medicamento usado e 28% alegaram saber a finalidade do medicamento. Dessas respostas, destacam-se as seguintes afirmações:

- Só sei a finalidade do medicamento tomado só em caso de urgências (A1).
- É raro eu saber da finalidade do medicamento tomado, só quando estou muito doente, aí procuro saber (A2).

A partir das respostas obtidas, é possível afirmar que para a maioria dos alunos, não é importante saber da finalidade do medicamento tomado, o que faz com que muitas vezes eles usem os medicamentos de forma indiscriminada e sem ter conhecimento do que está usando.

Na questão 3 constatou-se que a automedicação é algo rotineiro e considerado imprescindível, quando se está com algum desconforto no corpo dito ser “leve”, ou seja, dores consideradas leves. Com isso os alunos alegaram fazer uso de medicamentos sem prescrição médica em: “sempre quando estão com dor de cabeça”, “febre”, “cólica”, “dores musculares”, “gripe”. Percebe-se que para 96% dos alunos, qualquer desconforto no corpo é motivo para usarem algum tipo de medicamento sem consulta médica, evidenciando assim os primeiros sinais da automedicação. As respostas para essa questão estão descritas abaixo:



Figura 2. Gráfico para a questão 3 da situação problema.

Já na análise da questão 4, percebe-se que a propaganda exerce uma influência muito grande na compra de um medicamento, como podemos observar no gráfico seguinte.

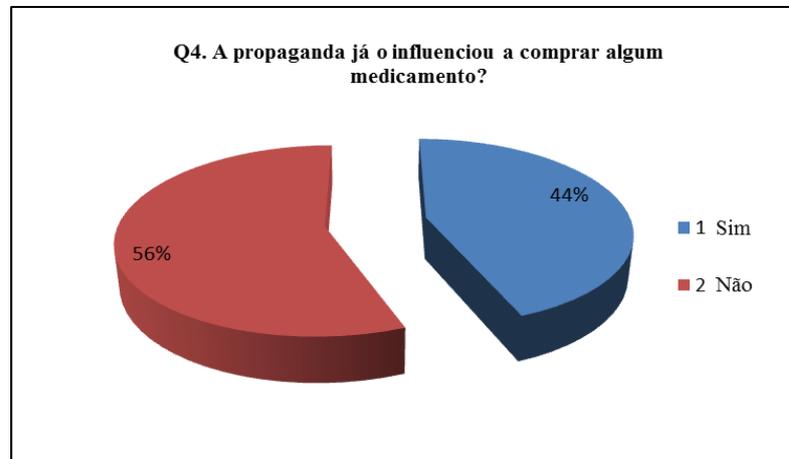


Figura 3. Gráfico para a questão 4 da situação problema.

Com relação à questão 4, observa-se que 44% dos alunos afirmaram que a propaganda influencia na compra de algum medicamento, considerando o fato de que o medicamento aparecer na mídia sugere que sua procedência é segura. Percebemos que os alunos confundem o que é um medicamento seguro e o uso desse medicamento de maneira correta. Para os 56% que alegaram que a propaganda não influencia, esses disseram que os pais são os que decidem e indicam o que eles vão usar como medicamento.

Para a questão 5 visamos entender quem influencia os alunos na hora de usar algum tipo de medicamento sem prescrição médica. O gráfico a seguir, nos mostra essa relação de influência na vida dos alunos.

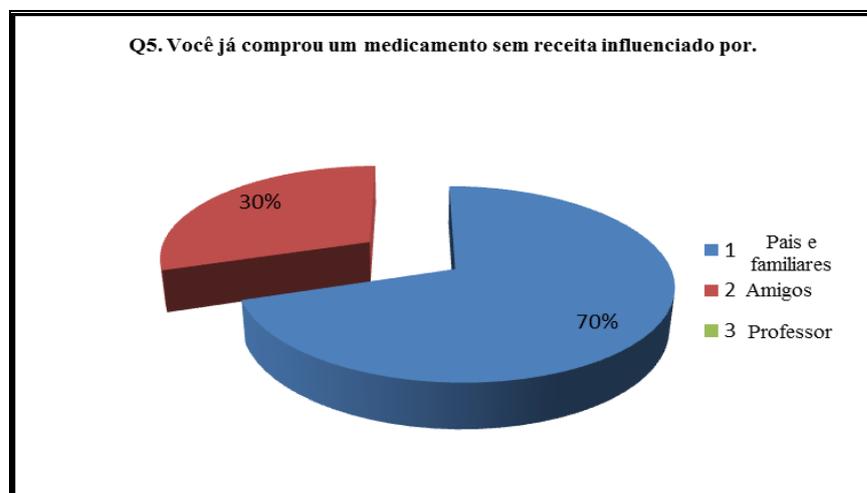


Figura 4. Gráfico para a questão 5 da situação problema.

Os resultados mostram (Figura 4) que os pais ou familiares exercem influência na decisão do que os alunos vão usar como medicamento, uma vez que 70% responderam ser influenciados por eles, enquanto que 30% deles são influenciados pelos amigos. Os alunos relataram que se sentem seguros quando seus pais/responsáveis ou familiares indicam algum tipo de medicamento a ser tomado. Em relação à influência dos amigos, os alunos relataram que como o amigo passou por um problema parecido isso lhes dá confiança em usar o medicamento indicado pelo amigo, na premissa de que “funcionou para o amigo também irá funcionar para mim”.

Analisando a questão 6, é possível identificar o que levaria os alunos a usar algum tipo de medicamento sem prescrição médica. Abaixo estão alguns relatos feitos pelos alunos, quanto a essa atitude:

- Quando a dor não é forte e sei que aquele remédio vai fazer efeito, se o medicamento que eu tomei não obter melhoras ai vou procurar um médico (A1).
- Quando sinto dor de cabeça, dor de estômago e nas costas tomo algum tipo de medicamento (A2).
- Tomo o medicamento influenciado pelas pessoas que dizem que o medicamento é bom ou ótimo (A3).
- Tomo medicamento sem prescrição médica, influenciado por pais, familiares e amigos, além de ter uma facilidade de compra sem prescrição médica (A4).
- Diante de uma doença simples, na maior parte das vezes meus pais sabem o medicamento que devo tomar (A5).

No diálogo com os alunos em sala de aula foi possível depreender que a prescrição médica nem sempre é algo positivo, pois ir ao médico para se obter uma receita em casos ditos “simples”, seria desnecessário, demandaria muito tempo e poderia gastar muito dinheiro no processo, seja com médico se for o caso ou deslocamento. Ressalta-se que devemos ter cuidado quanto ao uso indiscriminado de medicamentos, é preciso que a pessoa já tenha usado o medicamento antes e certificar-se de que o problema que está sentido é de fato de seu conhecimento, pois mesmo em casos dito simples o usuário do medicamento pode ter reações aos medicamentos, bem como alergias e distúrbios diversos no organismo.

Através das respostas dadas pelos alunos, foi possível conhecer melhor o perfil desses quanto ao uso de medicamentos, e nortearmos nossos trabalhos, a fim de contribuir para a conscientização dos mesmos e promover o aprendizado dos conceitos relativos às funções orgânicas com o tema gerador automedicação e medicamentos. Em relação a esse aspecto,

Fary *et al.*, (2012), no artigo intitulado “Química dos Medicamentos: Ensino de Funções Orgânicas Aliados à Conscientização Social”, também relatam o perfil de alguns alunos quanto ao consumo e entendimento dos medicamentos no cotidiano dos alunos. O artigo também relata como as atividades sequenciais e diversificadas contribuem para o aprendizado do aluno, e que a abordagem de temas voltados ao cotidiano dos alunos desperta um forte interesse e motivação dos alunos quanto ao aprendizado de conceitos de químicas.

Na segunda etapa trabalhou-se com os alunos um artigo científico da Química Nova intitulado de “Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos” de Barreiro (2001). Este artigo apresenta a história das substâncias químicas utilizadas para alguma finalidade terapêutica. No artigo, o autor apresenta substâncias químicas de algumas plantas e mostra as estruturas químicas do princípio ativo presente nessas plantas. No decorrer da leitura os alunos se dirigiam ao professor-pesquisador para comentar as funções orgânicas presentes nas estruturas químicas apresentadas no artigo. Ou seja, a curiosidade e o interesse dos alunos fizeram com que esses indagassem acerca de alguns conceitos do artigo, como por exemplo, as funções orgânicas presentes no texto.

O artigo também tratou do modelo chave-fechadura proposto por Emil Fisher que explica a ação biológica das substâncias no organismo. Fisher definiu que as moléculas dos compostos ativos no organismo seriam chave, que interagem com macromoléculas do próprio organismo (bioreceptores) que seriam as fechaduras. Nesse momento os alunos indagaram o porquê desse modelo chave-fechadura e qual sua associação com as funções orgânicas. O professor-pesquisador esclareceu para os alunos que as moléculas dos compostos ativos reagiriam por meio das funções orgânicas presentes nas moléculas. O texto também esclarece quanto ao planejamento racional de fármaco, o que gerou bastante curiosidade nos alunos e várias discussões. Além disso, o autor deixa claro o que é um princípio ativo e um fármaco, bem como o mercado farmacêutico e seus lucros.

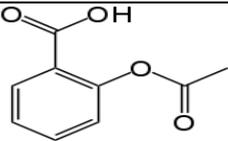
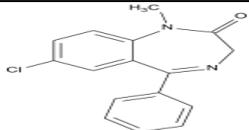
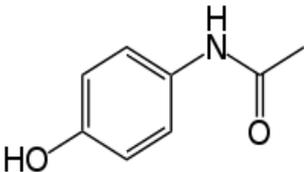
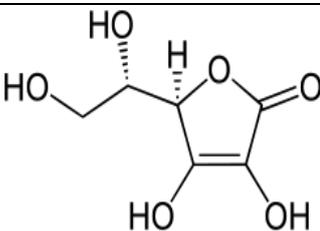
Através das discussões com os alunos acerca do texto socializado notamos, pelos diálogos estabelecidos, que esse material proporcionou uma melhor compreensão quanto os conceitos inerentes ao mundo dos fármacos, remédios e dos medicamentos, favorecendo aos alunos uma compreensão dos fatores tecnológicos, sociais, ambientais e econômicos. Dessa forma, podemos inferir que atendemos a perspectiva da CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Meio-Ambiente).

Tais resultados estão em conformidade com o que é afirmado por Santos e Schnetzler (1996), ao assinalar que um dos objetivos do Ensino de Química é promover uma formação cidadã e de fornecer conhecimentos fundamentais que permitam ao aluno participar da

sociedade. Essas relações podem ser obtidas pelas relações CTSA que devem estar incluída nos currículos de química.

No fim da leitura desse texto propomos que os alunos pesquisassem na internet as estruturas químicas dos princípios ativos de alguns medicamentos citados e as funções orgânicas presentes nas estruturas desses princípios ativos.

No terceiro momento os alunos trouxeram os resultados da pesquisa (Tabela 4) proposta pelo professor-pesquisador na segunda etapa. As respostas foram discutidas entre os alunos e comparadas. Após a socialização dessas respostas, o professor-pesquisador discutiu através de slides questões anteriores do ENEM que envolvem funções orgânicas. Essa etapa teve como finalidade abordar de forma teórica os conceitos de funções orgânicas e preparar os alunos para este tipo de questões voltadas para a prova do ENEM.

Medicamento	Princípio ativo	Estrutura química	Funções orgânicas	Uso clínico
Aspirina®	Ácido acetilsalicílico		Ácido carboxílico e Éster	Alívio de dores como dor de cabeça, dor de dente, etc.
Diazepam®	Oxazepam		Amina, cetona e o alelo cloro	Relaxante muscular e sedativo
Tylenol®	Paracetamol		Fenol e amida	Baixar febre, aliviar dores de cabeça, dores menstruais ou dor dente.
Vitamina C	Ácido ascórbico		Álcool, cetona, éster e enol	Dar resistência aos ossos, dentes e tendões.

Quadro 2. Exemplo das respostas dadas pelos alunos.

Na discussão promovida, deixamos claro aos alunos que mesmo sabendo do uso clínico dos medicamentos, esses não poderiam fazer uso dos medicamentos sem prescrição médica e que o uso de medicamentos de forma indiscriminada pode trazer sérios danos à saúde ou levar até a morte. Com as respostas fornecidas de acordo com o quadro 2 acima, os alunos fizeram as seguintes indagações:

- Quais desses medicamentos são solúveis e não solúveis em água? Por quê? (A1).

- A vitamina C possui as funções orgânicas álcool, enol, éster com hidroxila em grandes quantidades logo essa é polar, com isso é hidrofílica e consequentemente solúvel em água (A2).

Foi possível perceber nessas respostas que o aluno respondeu de forma coerente o que se pedia e que as respostas são satisfatórias do ponto de vista conceitual da química. Abaixo temos a resposta dada por outro aluno:

- A Aspirina® tem como princípio ativo o ácido acetilsalicílico e funções orgânicas como ácido carboxílico e éster, além da estrutura química desse composto ser muito pequeno, que o torna muito solúvel em água e essas funções orgânicas são polar (A3).

Nessa resposta o aluno relacionou a estrutura com os conceitos presentes no mapa conceitual evidenciando a presença de funções orgânicas polares e o tamanho da estrutura química, em que percebe que o mesmo entende que não basta ter apenas funções orgânicas hidrofílicas é preciso que a estrutura química seja pequena, pois a outra parte da estrutura pode ser grande e formada apenas de carbono e hidrogênio, o que tornaria apenas uma pequena parte da estrutura como sendo polar e outra parte muito grande apolar, o que conferiria à estrutura um caráter mais apolar do que polar, com isso não dissolvendo em água ou se dissolvendo muito pouco. Outro aluno indicou que:

- O Diazepan® tem como princípio ativo o oxagepan que contém em sua estrutura química as funções orgânicas como amina, cetona e cloro em pequenas quantidades com estrutura grande o que torna a molécula hidrofóbica em água, ou seja, apesar de ter funções orgânicas polares à estrutura maior contém carbonos e hidrogênio e as funções orgânicas presentes são poucas, o que torna essa molécula apolar (A4).

Analisando a respostas dos alunos, pode-se indicar que esses souberam relacionar os conceitos e usar esses no seu dia a dia, pois agora esses estavam relacionando os conceitos da química com os medicamentos que são encontrados no dia a dia deles. Eles revelam entender, através das respostas dadas acima, algumas propriedades das funções orgânicas, relacionando com outros conceitos como polaridade, solubilidade e tamanho de estruturas orgânicas. Os alunos entenderam que a ação de alguns medicamentos se faz através do princípio ativo e não de todos os compostos químicos presentes no comprimido.

Richetti e Filho (2009) questionam em seu artigo “Qual seria a contribuição deste tema automedicação para um Ensino de Química contextualizado?” Dessa forma, esses

autores atentam para uma contextualização para o Ensino de Química. Nesse trabalho, eles também optaram por temas sociais no Ensino de Química e através de uma entrevista e pela análise do conteúdo relataram a visão de alguns educadores acerca de temas sociais, alguns educadores sugeriram como temas sociais as drogas incluindo os medicamentos, anabolizantes e o tema petróleo, entre outros.

Diante desse trabalho podemos concluir que a inclusão de temas sociais em sala de aula é indispensável para que o mundo real do aluno seja trazido para as aulas de química. Tal direcionamento encontra-se significativas aproximações com as concepções educativas de Dewey (1959), especialmente na proposta de uma Pedagogia de Projetos como recurso metodológico. Este pensador defendia que as experiências de vida concretas se apresentam por meio de problemas a serem resolvidos. Com isso a educação ajudaria os alunos a pensar, no ambiente escolar, no fazer e em atividades que contribuam para o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas.

Na sequência dos trabalhos desenvolvidos, foi promovida uma aula expositiva, com uso de slides para discussão dos conceitos de questões anteriores do ENEM voltadas para os conceitos de funções orgânicas e suas propriedades. Os alunos participaram resolvendo as questões abordadas com o professor, trazendo outras ideias acerca das questões e tirando dúvidas. Compreendemos que os alunos interagiram satisfatoriamente na aula, porque já havia em outro momento trabalhado esse conceito com o professor, na experiência da segunda etapa (discussão das respostas pesquisadas na internet). Assim, percebemos que essa atividade norteou os alunos no entendimento dos conceitos e do seu contexto nas provas do ENEM. Observou-se que as dificuldades em responderem as questões propostas foram poucas, uma vez que bastava o aluno associar os conceitos já trabalhados anteriormente; relacionar esses conceitos dentro de outra situação proposta que seriam as questões voltadas para o ENEM e assim assimilar tais conceitos.

Na quarta etapa, os alunos foram levados ao laboratório de química da escola para realizarem o experimento em grupos. Eles foram divididos em três grandes grupos para execução da atividade experimental. O professor-pesquisador forneceu o roteiro experimental (Apêndice 3), os materiais e reagentes que seriam utilizados no experimento. Todos os alunos participaram da execução do experimento proposto.

O experimento proposto foi extraído do artigo de Pazinato *et al* (2012), “Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos”, que consiste na reação do princípio ativo dos medicamentos para identificar

as funções orgânicas presentes. O experimento teve como finalidade fazer uso do medicamento para evidenciar os conceitos de funções orgânicas e suas propriedades.

A execução do experimento foi realizada pelos alunos, para os quais se forneceu o roteiro experimental. A função do professor - pesquisador foi orientá-los e auxiliá-los. Percebeu-se que dando autonomia aos alunos nas atividades propostas, esses se revelam mais motivados e propensos ao aprendizado. Ou seja, a participação de forma autônoma faz com o aluno se sinta agente integrante na partilha e construção do conhecimento.

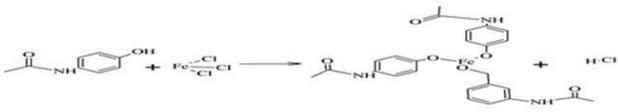
Nas análises das respostas dos alunos ao questionário do roteiro experimental, de acordo com a Figura 5, tivemos as seguintes respostas descritas na Figura 6.

QUESTIONÁRIO RELATIVO AO EXPERIMENTO

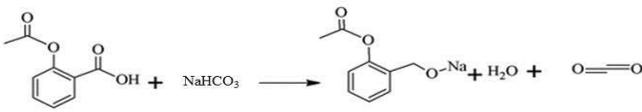
1) Por que ao adicionamos reagentes as amostras de comprimidos houve mudanças de tonalidade e efervescência?

2) De acordo com a reação do Tylenol com a solução de FeCl_3 3% (Reação 1) e na reação da Aspirina com bicarbonato de sódio (Reação 2). Responda:

Reação 1



Reação 2



a) Dê o nome das funções orgânicas presentes no Tylenol e na Aspirina.

b) Qual desses produtos foi solúvel em água? Por quê?

c) O que é responsável pela coloração vermelha Reação 1?

d) Por que a Reação 2 formou espumas?

Figura 5. Questionário do roteiro do experimento.

Questão	Respostas dadas pelos alunos após o experimento
(1)	<ul style="list-style-type: none"> - “A mudança de coloração na Reação 1 ocorre por causa do cloreto de ferro 3%”. - “Houve efervescência na Reação 2 por causa da liberação de CO₂”. - “A Reação 2 é exotérmica liberando calor por causa do CO₂”.
(2)	<ul style="list-style-type: none"> - “Na estrutura química do paracetamol as funções orgânicas presentes são fenol e amida”. - “Na estrutura química do ácido acetilsalicílico temos as funções orgânicas ácido carboxílico e éster”. - “O produto da reação do ácido acetilsalicílico foi mais solúvel porque contém sal que dissolve facilmente”. - “A reação formou espumas por causa da liberação de dióxido de carbono”. - “O composto da Reação 1 é menos solúvel porque é muito grande”.

Figura 6. Respostas dos alunos: referente ao questionário do experimento.

De acordo com as respostas dadas pelos alunos descritas na Figura 6, podemos afirmar que o nível de concordância é satisfatório, visto que as maiorias dos alunos responderam de forma correta o questionário do experimento. Ou seja, os alunos compreenderam a finalidade do experimento, os conceitos associados ao experimento e puderam relacionar as informações prévias na estrutura cognitiva desses com os conceitos abordados no experimento.

Na quinta etapa os grupos de alunos confeccionaram cartazes com os temas os perigos da automedicação, os medicamentos e os remédios, função das tarjas nas embalagens dos medicamentos, diferenças entre os medicamentos similar e genérico. Os grupos de alunos apresentaram seus cartazes na sala de aula e na hora do intervalo para a escola inteira. Durante as apresentações várias discussões foram geradas como:

- Quer dizer que posso usar tanto um medicamento genérico como um similar que não faz diferença? (A1).
- O médico quando prescreve um remédio para minha mãe, ele prescreve a marca, daí minha mãe vai à farmácia e só aceita o medicamento daquela marca, mesmo o farmacêutico apresentando outro tipo de medicamento quando não tem o desejado por ela (A2).
- Não posso tomar de forma alguma um medicamento sem prescrição médica? (A3).
- Cada cor encontrada na caixa de algum tipo de medicamento indica que ele tem uma função? (A4).
- E se meus pais indicar o remédio não posso tomar? (A5).

A confecção de cartazes realizada pelos alunos teve como finalidade os alunos passarem os conhecimentos adquiridos e assimilados para outros estudantes, ou seja, de haver uma socialização das ideias entre os alunos envolvidos na execução da sequência didática.

As indagações trazidas pelos alunos são reveladoras da interação deles e das dúvidas geradas com a experiência, indicando que os alunos perceberam a importância do tema estudado, e que queriam ao mesmo tempo conhecer mais acerca desse assunto.

Na sexta etapa foi utilizado um questionário idêntico ao pré-teste (Apêndice 1) aplicado na primeira etapa, onde denominamos este aqui de pós-teste. A finalidade do pós-teste foi de analisar a evolução no entendimento dos alunos acerca dos conhecimentos abordados de funções orgânicas. As respostas comparativas entre o pré e pós-teste estão exemplificadas na figura 7.

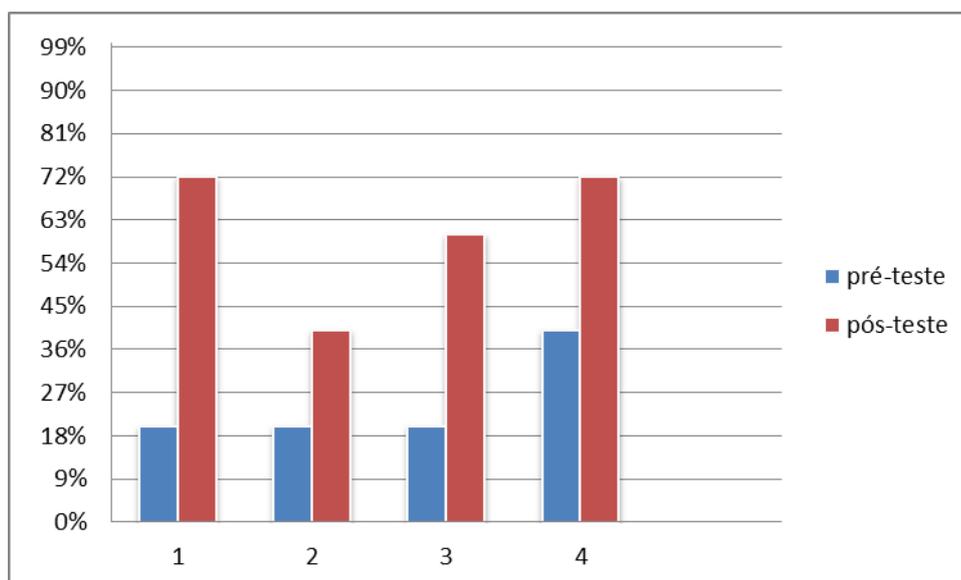


Figura 7. Gráfico com as respostas do pré e pós-teste.

A questão 1, exigia que os alunos tivessem o conhecimento das diversas funções orgânicas bem como soubesse distingui-las. No pré-teste apenas 20% dos alunos acertaram essa questão, enquanto no pós-teste 72% dos alunos conseguiram resolvê-la. A questão 2, exigia que os alunos soubessem da solubilidade de alguns compostos químicos associando a solubilidade com as funções orgânicas presentes nas estruturas químicas, 20% dos alunos acertaram essa questão no pré-teste e no pós-teste 40% dos alunos acertaram a questão. A questão 3 exigia que os alunos compreendessem o conceito de reação orgânica entre as funções orgânicas presentes na estrutura química dos compostos envolvidos, para o pré-teste 20% dos alunos acertaram essa questão, já para o pós-teste 60% dos alunos acertaram a

questão. A questão 5 também exigia que o aluno soubesse escrever a reação química ocorrida nas funções orgânicas, para então conhecer as funções orgânicas presentes no produto, no pré-teste 40% acertaram a questão e no pós-teste 72% acertaram essa questão.

Podemos constatar que em todas as questões houve um avanço conceitual das respostas dadas pelos alunos, pois o número de acertos aumentou consideravelmente ao término do projeto. Com isso, nota-se que as atividades executadas e vivenciadas na sequência didática melhoram o desempenho dos alunos, além de tornar o ensino mais dinâmico e motivador. De acordo com Saldanha *et al.*, (2012), uma pesquisa associada a aula prática favorece a percepção da relação entre conceitos químicos e sua associação com os medicamentos produzidos e consumidos no dia a dia dos alunos. Ainda segundo esse autor, a estratégia didática diversificada em suas metodologias reflete numa forma positiva de pensar, auxiliando na construção de respostas mais precisas sobre conceitos científicos e na formação do pensamento crítico sobre temas como autoprescrição versus automedicação.

Também aplicamos um questionário motivacional (Apêndice 4), com a finalidade de que os alunos avaliassem a ação da sequência didática, e com isso identificar a contribuição de tal procedimento para um processo de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos, no âmbito do ensino de química. As respostas ao questionário motivacional estão sistematizados nos Gráficos das figuras 8, 9 e 10.

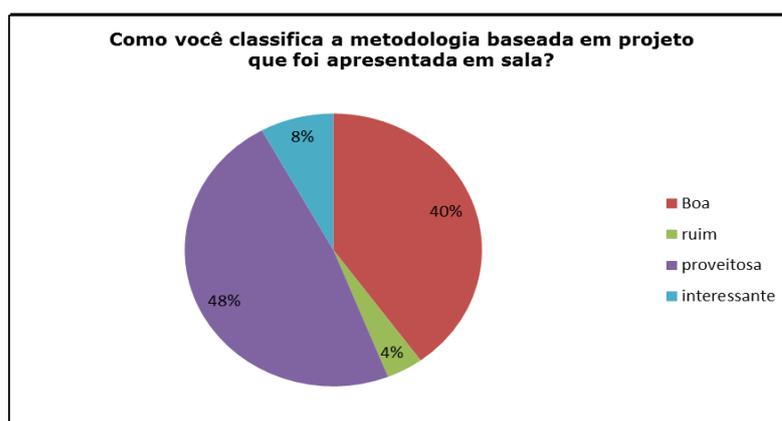


Figura 8. Gráfico com as respostas da Q1 do questionário motivacional.

Para a figura 8 identificamos no questionário motivacional que os alunos ficaram satisfeitos com essa maneira de trabalhar a química; que a participação no processo é essencial e que a interação de informações contribui também para uma aula dinâmica. Essa alternativa corresponde a questão 1, onde 40% dos alunos consideraram a ação do projeto (Boa), nesse requisito considera-se que o aluno pode aprender química através da dinâmica de

projetos. Na segunda opção (ruim), 4% dos alunos optaram por essa resposta, na qual se considerava que a ação proposta na SD não tem proveito na disciplina de química. Na opção (proveitosa) 48% dos alunos optaram por essa opção, estes consideraram a ação da SD útil no aprendizado. Na opção (interessante) 8% dos alunos entenderam que dá para aprender química na dinâmica da SD.

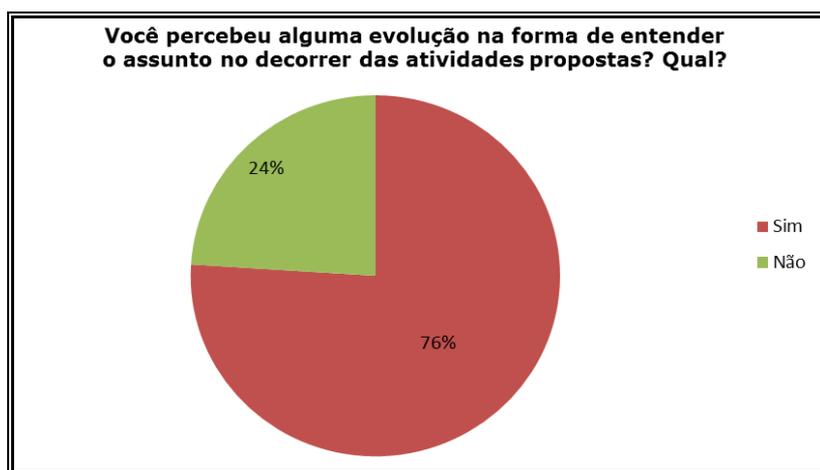


Figura 9. Gráfico com as respostas da Q2 do questionário motivacional.

Na figura 9, que representa as respostas da questão 2, em que 76% dos alunos alegaram que perceberam evolução na forma de entender os assuntos que foram propostos em sala de aula e 24% alegaram que não. Para essa questão, dos que disseram que **sim**, destacam-se as seguintes afirmações:

- Conscientizei-me quanto ao uso de medicamentos (A1).
- Entendi mais sobre as nomenclaturas orgânicas (A2).
- Na forma interativa de se trabalhar os conteúdos (A4).
- Do texto científico (A5).
- Gostei muito da prática experimental (A6).

Dos que alegaram que **não**, destacam-se:

- Eu não presto atenção nas aulas (A3).
- Não entendo muito os assuntos de química (A6).

Constatamos também, através de uma sondagem aos alunos, que 24% deles afirmaram que não percebeu uma evolução no aprendizado de química através da sequência didática.

No gráfico apresentado na figura 10, temos às respostas da questão 3, que objetivava saber quais foram as atividades preferidas dos alunos, proposta na sequência didática.

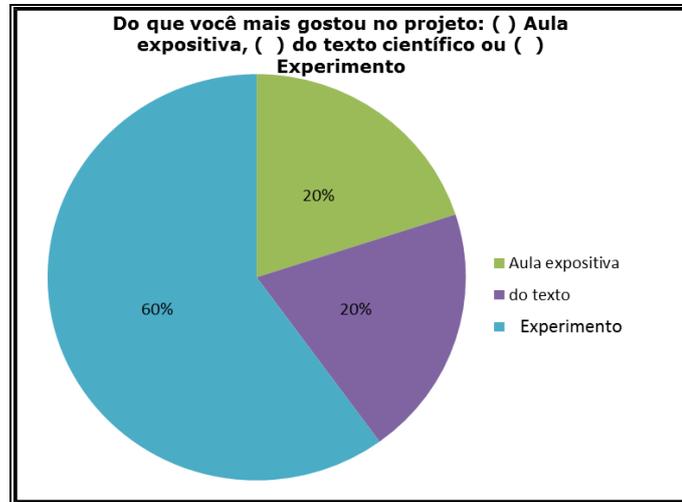


Figura 10. Gráfico com as respostas da Q3 do questionário motivacional.

De acordo com o resultado apresentado na figura 10, constatamos que 20% dos alunos preferiram a aula expositiva, 20% gostaram do texto e 60% deles alegaram que a atividade experimental foi à parte que mais gostaram. Alguns alunos alegaram: “Gostei bastante da relação do professor com o aluno (A3)”. Destacam-se ainda as afirmações:

- Gostei da aula da explicação do professor (A4).
- Gostei de visitar o laboratório de química, pois nunca tinha ido (A5).
- O que mais gostei foi da interação, do jeito que foi proposto pelos mediadores. Parecia ter mais interação com os alunos o professor (A6).
- Gostei do diálogo do professor com o aluno (A1).
- O experimento ajudou bastante na nossa motivação e no entendimento dos conceitos (A3).
- O texto foi bastante dinâmico e dialogamos muito sobre o texto (A4).

As respostas dadas pelos alunos para Q3 revelam que os alunos percebem que existe uma preocupação coletiva com sua aprendizagem, que esses também procuram mobilizar esforços para uma boa desenvoltura em sua fala e percebe a desenvoltura da fala dos outros colegas, aflora o espírito de liderança de cada um e aprendem a lidar com as diferenças decorrentes de atividades coletivas, como destaca Oliveira e Gonzaga (2009).

Para questão 4 do questionário motivacional, objetivamos conhecer o que eles fariam para melhorar a ação proposta e desenvolvida na sequência didática e na dinâmica do professor-pesquisador. Constatamos uma variedade de respostas ao questionário motivacional, como se observa abaixo:

- Seria melhor se fossem todas às aulas assim, com essas atividades experimentais (A3).
- Não mudaria nada, pois as aulas são ótimas do jeito que estão (A4).
- Unia a teoria e prática no laboratório, explicando o que acontece na prática, detalhando no quadro, isso me ajudaria a compreender a química melhor (A5).
- Deixaria às aulas mais dinâmicas com os assuntos a ser estudados (A6).

Percebe-se que a maioria dos alunos ficou muito satisfeita com ação desenvolvida pelo professor - pesquisador e a ação da sequência didática foi bastante significativa na aquisição e construção dos conhecimentos dos alunos. Além disso, é possível afirmar que aulas com metodologias diferenciadas provocam uma curiosidade nos alunos, motivam esses e fazem desses agentes partícipes das atividades propostas.

5- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos questionários do comportamento dos estudantes na participação e execução das atividades da sequência didática, denota que o aluno se sente motivado quando são utilizadas aulas diferenciadas, que proporcionem uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos, especialmente considerando a relação desses com o seu mundo. É nessa perspectiva, o trabalho com o texto didático sobre medicamentos evidenciou que pode envolver os alunos num debate cheio de curiosidades e dúvidas. Essas curiosidades e dúvidas geraram uma pesquisa via internet acerca das estruturas químicas dos princípios ativos de alguns medicamentos comuns e sua relação com os conceitos de funções orgânicas - conteúdo de química orgânica, que é ementa da terceira série do ensino médio.

Ao fazer uso de experimentos de química no laboratório da escola, os alunos executaram as atividades por meio de um roteiro experimental (Apêndice 3), e responderam o questionário proposto nesse roteiro. O experimento consistiu em utilizar comprimidos com os princípios ativos aspirina e ácido acetilsalicílico que reagiriam com uma solução de FeCl_3 a 3% e bicarbonato de sódio, respectivamente.

Pode-se depreender que as respostas fornecidas para o questionário do roteiro experimental foram bastante satisfatórias, visto que os alunos identificaram a presença das funções orgânicas presentes nas estruturas dos reagentes e dos produtos envolvidos nas reações orgânicas, algumas de suas propriedades como liberação de gás carbônico, efervescência e solubilidade.

Com isso, podemos afirmar que a pedagogia de projetos é uma importante alternativa didática para o ensino e aprendizagem, pois possibilitou através da SD um processo de reflexão e pesquisa no cotidiano escolar. Assim, a pedagogia de projetos aqui abordada é um processo investigativo que buscou um ensino mais significativo, tanto para os docentes que reconhecerão que sua formação é um processo contínuo, através da pesquisa, quanto para os discentes quando desenvolvem autonomia na busca da construção do conhecimento (OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A execução das atividades da sequência didática baseada na pedagogia de projetos, demonstra que é possível trabalhar a química voltada ao cotidiano do aluno, uma vez que a química está em toda parte e em todos. Contata-se que os alunos se envolvem mais nas atividades práticas, algo evidenciado também a partir das respostas ao questionário motivacional, no qual 60% dos alunos relataram que gostaram mais do experimento e que às

aulas deveriam ter mais experimentos, e 76% que houve uma melhora e evolução no entender dos conceitos abordados.

Percebe-se através da análise dos questionários prévio e pós, que a relação do ensino e aprendizagem pode ser melhorada quando o professor associa suas aulas a vários recursos didáticos, isso porque cada aluno tem sua forma de aprender, e assim cada um aprende no processo no qual se sente mais motivado. Nessa linha, foi possível analisar que entre o pré e pós-teste houve evolução no entendimento dos conceitos, pois houve uma evolução nas respostas fornecidas entre pré e pós-teste, exemplo, de 20% para 70% na questão 1 e de 40% para 72% na questão 4.

O uso de uma sequência didática nesse trabalho mostrou-se uma ferramenta bastante satisfatória e poderosa, atingindo os objetivos propostos e, através do comportamento dos alunos e da coleta de dados, observamos que é possível melhorar o processo de ensino e aprendizagem e suas relações com os alunos. Nessa perspectiva, o tema gerador, constituído a partir de um fator social – o uso de medicamentos facilitou bastante na compreensão dos conceitos e de sua utilização no cotidiano, pois os alunos se conscientizaram quanto ao consumo e formas diferenciadas de medicamentos.

Dessa forma, podemos inferir que a abordagem do ensino de química deve ter também um fator social, tecnológico e econômico e não apenas do conteúdo pelo conteúdo e centrado no método tradicional de ensino, a partir de uma perspectiva CTS para o ensino. É possível diferenciar às aulas de química para facilitar no aprendizado dos alunos e da utilização dos conceitos abordados com a vida dos alunos, para que estes possam se posicionar diante da sociedade de forma crítica e reflexiva.

6 - REFERÊNCIAS

ALBA, J.; SALGADO, T. D. M.; DEL PINO, J. C. **Estudo de Caso: uma proposta para abordagem de funções da Química Orgânica no Ensino Médio**. R. Bras. De Ensino de C&T, v. 6, n° 2, mai-ago, 2013.

ANDRADE, R. M.; SOUSA, M. H. **Automedicação como ferramenta para o ensino de química no ensino médio**. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia – GO, v.9, n°17, 2013.

ARRAIS, P. S. D. *et al.*, **Perfil da Automedicação no Brasil**. Revista de Saúde Pública, Universidade de São Paulo: Faculdade de Saúde Pública, v. 31, n° 1, fevereiro, 1997. p. 71-77.

ASTOLFI, J. P; DEVELAY, M. **A didática das ciências**. 16. ed. Campinas: Papirus, 2011.
BARDIN, L. (2006). **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977).

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BARREIRO, E. J. **Sobre a Química dos Remédios, dos Fármacos e dos Medicamentos**. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola, n°3, maio, 2001.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. 144 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em: < <http://portal.saude.gov.br>>. Acessado em: 07 de abr. de 2015.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Características da investigação qualitativa**. In: *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto, Porto Editora, 1994.

CARVALHO, M. P. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo Pesquisa e Prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

COSTA, T. S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P. I.C; MERÇON, F. **Confirmando a Esterificação de Fischer por Meio dos Aromas**. Química Nova nas Escolas, N° 19, Maio de 2004.

BORGES, A.T. **Novos Rumos para o Laboratório Escolas de Ciências**. Cad. Brás. Ens. Fís., v. 19, n.3: p.291-313, dez. 2002.

BORTOLON, P. C *et al.* **Análise do perfil de automedicação em mulheres idosas brasileiras.** Ciências e Saúde Coletiva, v. 13, nº4, 2008.

CAVALCANTI, J. A *et al.* **Agrotóxicos: Uma temática para o ensino de química.** Química Nova, vol. 32, nº1, fevereiro, 2010.

CARVALHO, M. F *et al.* **Características da utilização de medicamentos na população brasileira, 2003.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 2005.

CAREGNATO, R. C. A.; MUTTI, R. **Pesquisa qualitativa: Análise do discurso versus análise de conteúdo.** Texto Contexto Enferm, Florianópolis, 2006.

DAMASCENO, D.; GODINHO, M. S.; SOARES, M. H. F. B.; OLIVEIRA, A. E. **A Formação dos Docentes de Química: Uma Perspectiva Multivariada Aplicada à Rede Pública de Ensino Médio de Goiás.** Química Nova, vol. 34, Nº 9; 2011.

DE JONG, O. Los experimentos que plantean problemas en las aulas de química: dilemas y soluciones. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 2, p. 305-314, 1998.

DEWEY, John. **Como pensamos.** 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953.

DEWEY, J. **Experiência e Educação.** 3ª Edição. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1979.

DEWEY, JONH. **Vida e Educação.** Tradução Anísio S. Teixeira. 6. ed. São Paulo: Melhoramentos. 1967.

DEWEY, John. **Democracia e educação.** 3.ed. Tradução de Gobofredo Rangel e Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 1959.

FARIAS, S. A.; FERREIRA, L. H.; **Resumos do 6º Simpósio Brasileiro de Educação Química,** Fortaleza, Brasil, 2008.

FARY, B. A.; SOUZA, E.; SOATO, A. M. L.; TONIN, L. T. D.; BARON, A. M. **Química dos medicamentos: Ensino das funções orgânicas aliados à conscientização social.** In: Simpósio Nacional de Ciências e Tecnologia, Ponta Grossa, PR, de 26 a 28 de setembro de 2012.

FREIRE. P., **Educação como prática da liberdade,** São Paulo: Paz e Terra, 1980.

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

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2007.

FONSECA, J. J. S. *Metodologia da pesquisa científica*. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

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

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativas e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v.35, n.2. Mar/Abr, 1995.

GOUVEIA, V. P., **Estudo das concepções dos alunos da 3ª série do ensino médio sobre a solubilidade de compostos orgânicos**. Monografia de Licenciatura em Química, UFMG, 2006.

JUNIOR, W. E. F e DOCHI, R. S. Um Experimento simples envolvendo óxido-redução e diferença de pressão com matérias do dia -a- dia. Química Nova Na Escola, Nº 23, maio 2006.

INSTITUTO DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E QUALIDADE (ICQT). **Perfil dos brasileiros que tem o hábito de se automedicar**. Disponível em: <http://ictq.com.br/portal/estatisticas-do-setor-farmaceutico/perfil-dos-brasileiros-que-tem-o-habito-de-se-automedicar>. Acesso em: 20/01/2015.

IVANNISSEVICH, A. **Os perigos da automedicação**. *Jornal do Brasil*, Rio de Janeiro, 23, jan., 1994.

LEACH, J.; HIND, A. J.; LEWIS, J.; SCOTT, P. **Desining and evaluating shortsience teaching sequences: improving student learning**. In: Research and Quality of Science Education (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring, 2005.

LIMA GB, De ARAUJO EJF, SOUSA KMH, BENVIDO RF, SILVA WC, CORREA Jr. RAC, NUNES LCC. **Avaliação da utilização de medicamentos armazenados em domicílios por uma população atendida pelo PSF**. *Rev. Bras. Farm.* 2008; 89(2):146-149.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MARIA, L. C. S.; AMORIM. M. C.V.; AGUIAR, M. R. M. P.; SANTOS, Z. A. M.; CASTRO, P. S. C. B. G.; BALTHAZAR, R. G. **Um tema para o Ensino de Química**. Química Nova na Escola, Nº15, Maio 2002.

MARTINS, J.S. **O Trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MÉHEUT, M. **Teaching-learning sequences tools for learning and/or research**. In: *Research and Quality of Science Education* (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof) Holanda: Spring, 2005.

MÉHEUT, M; PSILLOS, D. **Teaching-learning sequences: aims and tools for science education research**. *International Journal of Science Education*, 26:5, 515-535, 2004.

MOTA DM, DA SILVA MGC, SUDO EC, ORTÚN V. **Uso racional de medicamentos: uma abordagem econômica para tomada de decisões**. *Cien Saude Colet* 2008; 13(Supl.):589-601.

OLIVEIRA, E. S.; GONZAGA, A. M.; OLIVEIRA, E. S. **A pedagogia de projetos como processo de aprendizagem de conceitos para a educação científica de docentes e discentes**. In: XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas, 2012.

OLIVEIRA, E. S.; GONZAGA, A. M. **A Pedagogia de Projetos na Aprendizagem de Conceitos no Ensino de Ciências**. In: VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Florianópolis, 2009.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. **Mudanças na Prática de Ensino de Química pela Formação dos Professores em História e Filosofia das Ciências**. *Química Nova na Escola*, nº18, novembro, 2003.

PAULO, L.G. & ZANINE A. C. **Automedicação no Brasil**. *Rev. Ass. Med. Bras.*, **34**: 69-75, 1988.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA, G. S. **Uma abordagem diferenciada para o ensino das funções orgânicas através da temática medicamentos**. *Química Nova na Escola*, v. 34, nº 1, p. 21-25, fevereiro de 2012.

PEREIRA,S.A.; PIRES,X.D. **Uma proposta Teórica – Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, utilizando variações do teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucun**. *Investigação em Ensino de Ciências*, 2012.

PORTO, L.; PORTO, A. **Ensinar Ciências da Natureza por meio de projetos: Anos iniciais do Ensino Fundamental Regular**. Belo Horizonte: Roma, 2012.

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

RICHETTI, G. P.; FILHO, J. P. A. **Automedicação: um tema social para o Ensino de Química na perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica.** Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, v. 2, n. 1, p-85-108, 2009.

REIS, A. M. M; *et al.*, **Errors in medicine administration – profile of medicines: knowing and preventing.** Acta Paul Enferm, v. 23, nº 2, 2010.

RODRIGUES, C.; CORREIA, D. **O uso do tema medicamentos nas aulas de química e biologia.** In: 33º EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, UNIJUÍ – RS, 2013.

ROMERO, A.L. **Programa de formação continuada e de apoio pedagógico para professores de Química,** projeto de extensão submetido ao edital Proext, 2011.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. **A linguagem química e o ensino da química orgânica.** Educação, Química Nova, vol.31, nº4, p.921-923, 2008.

SALDANHA, T. C. B.; NETA, M. S. S.; WEBER, K. C. **A abordagem de medicamentos e automedicação em aulas de química no ensino médio.** In: XVI Encontro Nacional de Ensino de Química e X Encontro de Educação Química da Bahia, Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de Junho de 2012.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. **O que significa ensino de química para formar o cidadão? Química Nova na Escola,** 1996.

SANTOS, W. L. P. **Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino CTS.** Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.1, n.1, p.109-131, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores do Processo.** Investigação em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p.333-352, 2008.

VIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VITOR, R. S.; LOPES, C. P.; MENEZES, H. S.; KERKHOFF, C. E. **Padrão de consumo de medicamentos sem prescrição médica na cidade de Porto Alegre, RS.** Ciência e Saúde Coletiva, nº 13, p. 737 – 743, 2008.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa.** Tradução: Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

7 - APÊNDICES

APÊNDICE 1

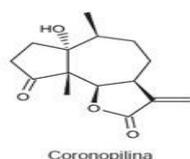
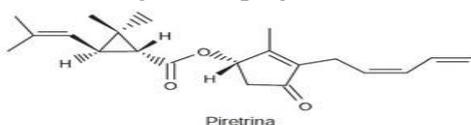


UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CAMPOS ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD



Questionário (Pré-teste e Pós-teste)

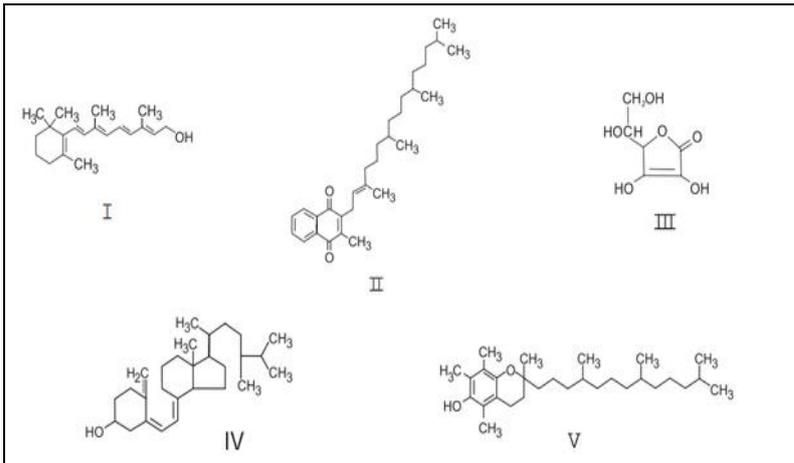
1- (ENEM – 2012) A produção mundial de alimentos poderia se reduzir a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Por outro lado, o uso frequente dos agrotóxicos pode causar contaminação em solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e alimentos. Os biopesticidas, tais como a piretrina e a coronopilina, têm sido uma alternativa na diminuição dos prejuízos econômicos, sociais e ambientais gerados pelos agrotóxicos.



Identifique as funções orgânicas presentes simultaneamente nas estruturas dos dois biopesticidas apresentados:

- Éter e éster
- Cetona e éster
- Álcool e cetona
- Aldeído e cetona
- Éter e ácido carboxílico

2- (ENEM -2012) O armazenamento de certas vitaminas no organismo apresenta grande dependência de sua solubilidade. Por exemplo, vitaminas hidrossolúveis devem ser incluídas na dieta diária, enquanto vitaminas lipossolúveis são armazenadas em quantidades suficientes para evitar doenças causadas pela sua carência. A seguir são apresentadas as estruturas químicas de cinco vitaminas necessárias ao organismo.



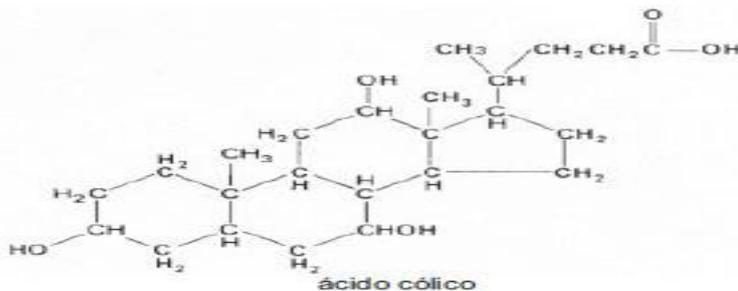
Dentre as vitaminas apresentadas na figura, aquela que necessita de maior suplementação diária é:

- I
- II
- III
- IV
- V

3- (ENEM – 2011)

QUESTÃO 72

A bile é produzida pelo fígado, armazenada na vesícula biliar e tem papel fundamental na digestão de lipídeos. Os sais biliares são esteroides sintetizados no fígado a partir do colesterol, e sua rota de síntese envolve várias etapas. Partindo do ácido cólico representado na figura, ocorre a formação dos ácidos glicocólico e taurocólico; o prefixo glico- significa a presença de um resíduo do aminoácido glicina e o prefixo tauro-, do aminoácido taurina.



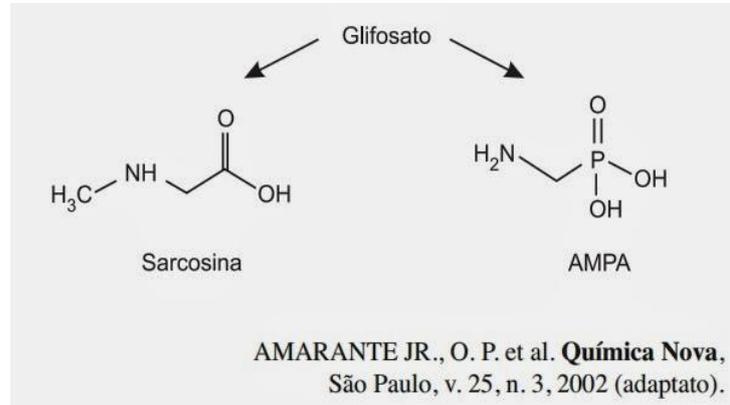
LICKO, D. A. Química para as Ciências da Saúde: uma Introdução à Química Geral, Orgânica e Biológica. São Paulo: Manole, 1992 (adaptado).

A combinação entre o ácido cólico e a glicina ou taurina origina a função amida, formada pela reação entre o grupo amina desses aminoácidos e o grupo

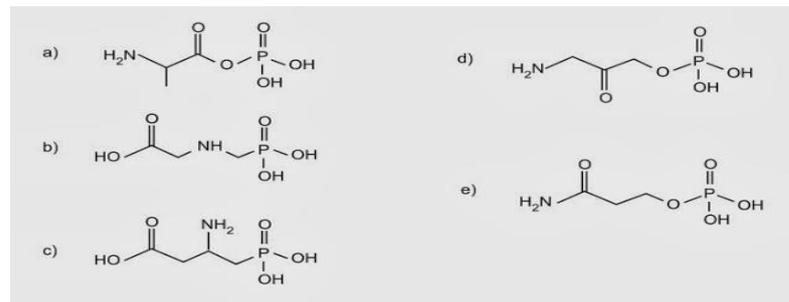
- carboxila do ácido cólico.
- aldeído do ácido cólico.
- hidroxila do ácido cólico.
- cetona do ácido cólico.
- éster do ácido cólico.

4 - (ENEM- 2013) O glifosato ($C_3H_8NO_5P$) é um herbicida pertencente ao grupo químico das glicinas, classificado como não seletivo. Esse composto possui os grupos funcionais carboxilato, amino e fosfonato. A degradação do glifosato no solo é muito rápida e realizada

por grande variedade de microrganismos, que usam o produto como fonte de energia e fósforo. Os produtos da degradação são o ácido aminometilfosfônico (AMPA) e o N-metilglicina (sarcosina):



A partir do texto e dos produtos de degradação apresentados, a estrutura química que representa o glifosato é:



APÊNDICE 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE CAMPOS ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA



Questionário para os alunos – Perigos da Automedicação

- 1- Quais medicamentos você e sua família usam ou usaram no dia a dia? Cite nomes.
- 2- Você sabe qual finalidade de cada medicamento usado?
 Sim
 Não
- 3- Você já tomou algum tipo de medicamento sem prescrição médica?
 Sim
 Não
- 4- A propaganda já o influenciou a comprar algum medicamento?
 Sim
 Não
- 5- Você já comprou um medicamento sem receita influenciado por:
 Pais e familiares
 Amigos
 Professores
- 6- Se você já tomou algum medicamento sem prescrição médica informe o que levou a tomar essa atitude.



APÊNDICE 3

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE CAMPOS ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD



Experimento – Identificação de grupos funcionais, solubilidade e reações químicas

Materiais e reagentes

- FeCl_3 3%;
- Bicarbonato de sódio;
- Comprimido de Tylenol;
- Comprimido de Aspirina;
- pipeta pauster;
- 2 placas de petri;
- água destilada.

Procedimento Experimental

Em uma placa petri coloque 1 comprimido de Tylenol triturado e em outra placa coloque um comprimido triturado de Aspirina ambos homogeneizado com aproximadamente 2mL de água destilada.

Em seguida na placa contendo o comprimido de Aspirina adicione com a pipeta pauster 5 gotas de FeCl_3 3% e na placa contendo a Aspirina adicione 5 gotas de bicarbonato de sódio. Observe o que aconteceu e façam suas anotações.

Logo após esse processo coloque em dois copos descartáveis metade da capacidade desses de água destilada, em seguida em cada copo desse coloque o produto de cada reação nas placas petri. Faça suas anotações quanto à solubilidade e tonalidade das misturas.

Questionário

QUESTIONÁRIO RELATIVO AO EXPERIMENTO

- 1) Por que ao adicionamos reagentes as amostras de comprimidos houve mudanças de tonalidade e efervescência?
- 2) De acordo com a reação do Tylenol com a solução de FeCl_3 3% (Reação 1) e na reação da Aspirina com bicarbonato de sódio (Reação 2). Responda:

Reação 1

Reação 2

- a) Dê o nome das funções orgânicas presentes no Tylenol e na Aspirina.
- b) Qual desses produtos foi solúvel em água? Por quê?
- c) O que é responsável pela coloração vermelha Reação 1?
- d) Por que a Reação 2 formou espumas?

APÊNDICE 4

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO – UFPE
CAMPOS ACADÊMICO DO AGRESTE – CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE – NFD

**Questionário Motivacional**

1. Como você classifica a metodologia baseada em projeto que foi apresentada em sala?
- boa – podemos aprender a disciplina química
- ruim – não tem proveito na disciplina
- proveitosa – é útil no aprendizado
- interessante – mas não dá pra aprender química

2. Você percebeu alguma evolução na forma de entender o assunto no decorrer das atividades propostas? Qual?

3. O que você mais gostou e o que você menos gostou nas atividades propostas?

4. Se você pudesse fazer alguma coisa para melhorar estas atividades, o que você faria?
