

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**CRISTINEMAR MARTINS FAGUNDES VINHOLES**

**UMA PROPOSTA DE USO DA PLATAFORMA EDMODO PARA POTENCIALIZAR  
O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: FUNÇÕES OXIGENADAS.**

**BAGÉ  
2016**

**CRISTINEMAR MARTINS FAGUNDES VINHOLES**

**UMA PROPOSTA DE USO DA PLATAFORMA EDMODO PARA  
POTENCIALIZAR O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: FUNÇÕES  
OXIGENADAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Luís Roberto Brudna Holzle

**BAGÉ  
2016**

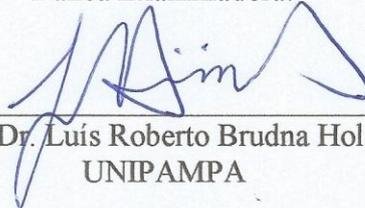
**CRISTINEMAR MARTINS FAGUNDES VINHOLES**

**UMA PROPOSTA DE USO DA PLATAFORMA EDMODO PARA  
POTENCIALIZAR O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: FUNÇÕES  
OXIGENADAS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa como requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

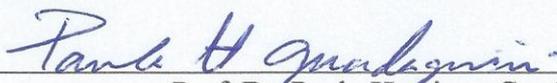
Área de concentração: Ensino de Ciências

Dissertação defendida e aprovada em:  
Banca Examinadora:



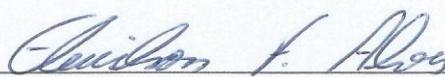
---

Prof. Dr. Luís Roberto Brudna Holzle  
UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Paulo Henrique Guadagnini  
UNIPAMPA



---

Prof. Dr. Elenilson Freitas Alves  
UNIPAMPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

V784q Vinholes, Cristinemar Martins Fagundes.

Uma proposta de uso da plataforma Edmodo para potencializar o ensino de química orgânica: funções oxigenadas / Cristinemar Martins Fagundes Vinholes.

– Bagé, 2016.

161p.

Orientador: Luis Roberto BrudnaHolzle.

Dissertação (mestrado em ensino de ciências) – Universidade Federal do Pampa, 2016.

1. Química – estudo e ensino. 2. Plataforma Edmodo. 3. Função oxigenada. I. BrudnaHolzle, Luis Roberto. II. Título.

CDD: 540.7

Dedico esse trabalho às minhas filhas e netos,  
pelo apoio incondicional em todos os  
momentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pelo que sou e pela tua presença em minha vida;

A minha família, especialmente às minhas filhas, por terem me apoiado durante a realização do curso, com seu apoio, sua dedicação e sua compreensão;

Ao professor Dr. Luís Roberto Brudna Holzle, orientador desta dissertação, pela paciência, dedicação e apoio;

Ao conjunto de professores do mestrado profissional em Ensino de Ciências pelo empenho e dedicação;

Aos colegas, por tudo que só a amizade é capaz de conceder;

Aos meus alunos, razão desse estudo, pelos momentos de trocas que me fizeram crescer.

A todos os amigos que compartilham comigo cada momento, influenciando de forma positiva em minha trajetória.

## RESUMO

Este estudo apresenta uma proposta metodológica alternativa para desenvolver o conteúdo das funções oxigenadas, através de uma Plataforma online. Pretende-se assim construir e implementar uma sequência didática que versa sobre as funções oxigenadas, buscando utilizar as ferramentas tecnológicas como aliada no processo de ensino aprendizagem. A plataforma Edmodo foi selecionada para possibilitar o ensino mais contextualizado das funções orgânicas oxigenadas. A plataforma Edmodo mostrou-se uma ferramenta facilitadora de novas aprendizagens no ensino de química. O presente estudo objetivou analisar o potencial da plataforma Edmodo como uma metodologia alternativa na aprendizagem das funções orgânicas oxigenadas. Como desdobramento do objetivo geral e por apresentarem um caráter mais concreto, elencamos os seguintes objetivos específicos: destacar a importância do uso de tecnologias de comunicação e informação na educação, descrever o aplicativo e sua aplicação no ensino, identificar as vantagens e desvantagens como uma metodologia alternativa e verificar a viabilidade da implementação da proposta em sala de aula, detectando pontos fortes e frágeis da mesma. Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma perspectiva descritiva, com caráter investigatório, numa abordagem qualitativa e quantitativa. Os recursos utilizados no decorrer da implementação da sequência didática buscaram problematizar o estudo de química orgânica e suas implicações no cotidiano. A plataforma Edmodo foi utilizada para potencializar o ensino da função oxigenada. No decorrer desta proposta pode-se perceber que a plataforma possibilitou que as aulas de química fossem mais atrativas, além de prolongar o tempo de estudo dos estudantes através das ferramentas da plataforma que permitem a postagem de materiais diversos que podem oportunizar um ensino mais ativo, em que os estudantes são protagonistas do processo de ensino aprendizagem.

**Palavras-chave:** Plataforma Edmodo; funções orgânicas oxigenadas; ensino.

## ABSTRACT

This study presents an alternative methodological proposal to develop the content of oxygen function, through the online platform. The aim is to build and implement a didactic sequence that turns on the oxygen function, seeking to use the technological tools as an ally in the teaching and learning process. The Edmodo platform was selected to enable more contextualized teaching of organic functions oxigenadas. A Edmodo platform proved to be a facilitating tool for new learning in chemistry teaching. This study aimed to analyze the potential of Edmodo platform as an alternative methodology in learning oxygenated organic functions. As an extension of the general objective and present a more concrete character, we list the following specific objectives: highlight the importance of using information and communication technologies in education, describing the application and its application in teaching, identify the advantages and disadvantages as a methodology alternative and verify the feasibility of the implementation of the proposal in the classroom, identifying strengths and weaknesses of it. This research will be developed from a descriptive perspective, investigative character, a qualitative and quantitative approach. The resources used in the course of implementation of didactic sequence sought to problematize the study of organic chemistry and its implications in daily life. The Edmodo platform was used to enhance the teaching of oxygenated function. In the course of this proposal can be seen that the platform enabled the chemistry classes were more attractive, and extend the students' study time through the platform tools that allow posting of various materials that can create opportunities a more active teaching where students are protagonists of the teaching and learning process.

**Keywords:** Platform Edmodo; organic functions oxigenadas; education.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Página inicial da Plataforma Edmodo. ....	18
FIGURA 2 - Grupo criado para o estudo. ....	19
FIGURA 3 - Plataforma Edmodo e a similaridade com a rede social Facebook. ....	20
FIGURA 4 - Mapa mental realizado pelo grande grupo. ....	47
FIGURA 5 - Tela inicial da Plataforma Edmodo. ....	48
FIGURA 6 - Tela inicial do cadastro dos alunos. ....	49
FIGURA 8 - Atividade extraclasse realizada na plataforma Edmodo. ....	50
FIGURA 9 – Captura de tela do texto reescritos e reenviados pelo aluno 2 na plataforma Edmodo. ....	51
FIGURA 10 - Captura de tela do texto reescritos e reenviados pelo aluno 3 na plataforma Edmodo. ....	52
FIGURA 11 - Acesso a Ferramenta Fórum da plataforma Edmodo. ....	53
FIGURA 12 - Material postado na Biblioteca sobre drogas Ilícitas. ....	54
FIGURA 13 - Atividades utilizando a ferramenta Quiz do Edmodo realizada no laboratório de informática. ....	56
FIGURA 14 - Atividades utilizando a ferramenta Quiz do Edmodo realizada no laboratório de informática. ....	57
FIGURA 15 - Atividade no <i>Quiz</i> – Questões certas e erradas, disponível na plataforma Edmodo. ....	58
FIGURA 16 - Atividade no <i>Quiz</i> – Pontuação média da turma 25 %, disponível na plataforma Edmodo. ....	58
FIGURA 17 - Atividade no <i>Quiz</i> - Gráficos de acertos e erros, disponível na plataforma Edmodo. ....	59
FIGURA 18 - Foto do Perfil da professora na condição de aluna, na plataforma Edmodo. ....	61
FIGURA 19 - Mapa conceitual construído no quadro pela turma e copiado pelos alunos. ....	61
FIGURA 20 - Experimento: Determinação do teor de álcool em gasolina. ....	63
FIGURA 21 - Análise e discussões das questões problematizadoras sobre o experimento. ....	63
FIGURA 22 Identificação dos aspectos semelhantes das ervas através da manipulação realizado pelos alunos. ....	64
FIGURA 23 – Identificação dos aspectos semelhantes das ervas através da manipulação realizado pelos alunos. ....	65
FIGURA 24 - Postagem do Texto Coletivo na plataforma Edmodo. ....	65
FIGURA 25 - Aplicativo da Plataforma Edmodo. ....	66
FIGURA 26 - Atividade no <i>Quiz</i> - Gráfico de acertos e erros, disponível na plataforma Edmodo. ....	67
FIGURA 27 - Experimento Espelho de Prata realizado pelos alunos no laboratório de ciências da escola. ....	68
FIGURA 28 - Experimento Dissolução do isopor em acetona de laboratório. ....	70
FIGURA 29 – Captura da tela de pontuação média (69%) de acertos da turma após realizarem o <i>Quiz</i> na plataforma Edmodo. ....	72
FIGURA 30 - Captura da tela da visão geral dos resultados obtidos no <i>Quiz</i> , realizado na plataforma Edmodo. ....	72
FIGURA 31 - Seminário – aplicabilidades das funções Oxigenadas (parte 1) ....	74
FIGURA 32 - Seminário – aplicabilidades das funções Oxigenadas (parte 2) ....	74
FIGURA 33 - Captura da tela do teste no <i>Quiz</i> na plataforma Edmodo. ....	75
FIGURA 34 - Laboratório da escola – Alunos realizando o teste no <i>Quiz</i> da plataforma Edmodo (parte 1) ....	76

FIGURA 35 - Laboratório da escola - Alunos realizando o teste no <i>Quiz</i> da plataforma Edmodo (parte 2) .....	76
FIGURA 36 – Captura da tela da atividade no <i>Quiz</i> , na plataforma Edmodo que demonstra as questões certas e erradas de cada aluno. ....	77
FIGURA 37 - Captura da tela de pontuação média (73%) de acertos da turma após realizarem o <i>Quiz</i> na plataforma Edmodo. ....	78
FIGURA 38 - Captura da tela da visão geral dos resultados obtidos no <i>Quiz</i> , realizado na plataforma Edmodo.....	78
FIGURA 39 - Mapa conceitual sobre as Funções Oxigenadas .....	79
FIGURA 40 – Captura da tela do recurso postagens múltiplas disponível na plataforma Edmodo. ....	80
FIGURA 41 – Captura da tela da Biblioteca da plataforma Edmodo. ....	82
FIGURA 42 - Barra de navegação da plataforma Edmodo – Progresso / Notas.....	83
FIGURA 43 - Progresso das atividades realizadas no grupo, registrados na plataforma Edmodo. ....	84
FIGURA 44 – Captura da tela da grade de medalhas/ Perfil de alunos da plataforma Edmodo. ....	84
FIGURA 45 – Avaliação diagnóstica (questão 1).....	85
FIGURA 46 - Avaliação diagnóstica (questão 2).....	86
FIGURA 47 - Avaliação diagnóstica (questão 3).....	86
FIGURA 48 - Avaliação diagnóstica (questão 4).....	87
FIGURA 49 - Avaliação diagnóstica (questão 4).....	87
FIGURA 50 - Avaliação diagnóstica (questão 5).....	87
FIGURA 51 - Compreensão e desempenho (questão 1) .....	89
FIGURA 52 - Compreensão e desempenho (questão 1) .....	89
FIGURA 53 - Compreensão e desempenho (questão 3) .....	90
FIGURA 54 - Diferença de acertos entre cada uma das questões da 1º e 2º avaliação.....	91

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Planejamento didático .....	24
TABELA 2 - Planejamento das atividades realizadas na plataforma Edmodo .....	25
TABELA 3 - Acessos e média de acesso por alunos nas diversas ferramentas utilizadas..... na plataforma Edmodo.....	81
TABELA 4 - Acesso das atividades extraclasse realizadas na Plataforma Edmodo.....	83
TABELA 5 - Quantidade de acertos e erros por questão .....	88
TABELA 6 - Total de acertos e porcentagem de acertos das avaliações .....	91

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 Tecnologias de informação e comunicação.....	14
2.2 As Tecnologias de informação e comunicação na educação.....	15
2.3. Edmodo.....	16
3 ESTUDOS RELACIONADOS .....	21
4. PRODUÇÃO EDUCACIONAL .....	24
4.1 Sequência didática .....	24
5. METODOLOGIA.....	26
5.1 Metodologia de trabalho.....	26
5.1.1 Descrição detalhada da sequência didática.....	27
5.2 Analisando e refletindo as intervenções .....	46
5.3 Análise dos resultados sobre o acesso a plataforma Edmodo .....	80
5.4 Análise da avaliação diagnóstica sobre conhecimentos prévios das funções oxigenadas.....	85
5.5 Análise da avaliação sobre a compreensão e desempenho.....	88
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	93
REFERÊNCIAS .....	95
ANEXO 1 .....	100
APÊNDICE A .....	104
APÊNDICE B.....	105
APÊNDICE C.....	111
APÊNDICE D .....	114
APÊNDICE E.....	117
APÊNDICE F.....	123
APÊNDICE G .....	125
APÊNDICE H .....	127
APÊNDICE I.....	129
APÊNDICE J.....	131
APÊNDICE L.....	132
APÊNDICE M.....	133
APÊNDICE N .....	134
APÊNDICE O .....	137
APÊNDICE P .....	140
APÊNDICE Q .....	142
APÊNDICE R.....	144
APÊNDICE S .....	147
APÊNDICE T.....	150
APÊNDICE U .....	153
APÊNDICE V .....	153

## 1 INTRODUÇÃO

Este estudo apresenta uma metodologia alternativa para desenvolver o conteúdo das funções oxigenadas, através de uma Plataforma online.

Pretende-se construir e implementar uma sequência didática que versa sobre as funções oxigenadas, buscando utilizar as redes sociais como aliadas no processo de ensino aprendizagem. A plataforma Edmodo foi selecionada por possibilitar o ensino mais contextualizado das funções orgânicas oxigenadas. Tendo como proposição criar um ambiente de maior interação entre professor e aluno, buscando potencializar o ensino, visto que possui uma série de possibilidades tais como: organização de uma biblioteca com os materiais discutidos em aula, criação de grupos para discussões, realização de enquetes, avaliações online, espaço para os pais acompanharem o desempenho dos alunos, abertura de mini grupos para troca de sugestões entre professores. Esta ferramenta de ensino está disponível na Web (<https://www.edmodo.com/>).

Minha trajetória como docente me fez refletir sobre as dificuldades enfrentadas pelos alunos na disciplina de química, que muitas vezes fica restrita à memorização e aplicação de fórmulas; o que contribui para o desinteresse dos estudantes, que assumem papel passivo no processo de ensino aprendizagem.

O início da aplicação da proposta trouxe consigo muitas dúvidas, angústias, e expectativas em torno de como elaborar planos de aulas com conteúdos e atividades que contemplassem os conhecimentos prévios dos alunos e os conteúdos de química orgânica como o das funções oxigenadas, que aparentemente são tão desconectados do cotidiano dos alunos.

O trabalho apresentado busca alternativas metodológicas para envolver os alunos no estudo de química orgânica especificamente funções oxigenadas de forma contextualizada.

O avanço das tecnologias da informação e comunicação (TICs) possibilitou diversas discussões sobre sua utilização na escola. Busca-se cada vez mais a possível utilização dessas ferramentas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Para Fuks et al. (2006), as ferramentas interativas facilitam o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a colaboração e a interação entre os participantes. Lévy (1999) e Fróes (2004) evidenciaram que

estamos na idade da informação e que as tecnologias colaboraram para a construção de um conhecimento coletivo, comunitário e global, sendo as sociedades informatizadas classificadas como sociedades da informação e ou do conhecimento, visto que o crescimento exponencial estimulou o desenvolvimento da sociedade e não apenas dos seus indivíduos isolados.

Na visão de Grossek et al. (2009), a utilização das tecnologias no ensino, possibilitam ao educando autonomia nos estudos, através das infinitas sugestões tecnológicas, além de diferenciar a forma de aprender, podendo proporcionar uma aprendizagem colaborativa que facilitando a comunicação. Neste contexto, as tecnologias proporcionando uma nova visão no processo ensino-aprendizagem, que compreende as ações conjuntas entre os atores envolvidos (docentes e discentes), acompanhar esse processo evolutivo com as informações e a melhor maneira de entendê-las. Como bem escreveu Pozo (2002) “Não só muda o que se aprende como também a forma como se aprende. A aprendizagem também precisa evoluir”.

As TICs estão invadindo cada vez mais os lares, e escolas. Atualmente, as tecnologias proporcionam algumas informações e subsídios que podem auxiliar o professor durante sua práxis e os programas de computador disponíveis podem melhorar a qualidade de aprendizagem do aluno, facilitando o entendimento dos conteúdos e integrando-o à escola de forma mais ampla. (MORAN, 2004). De acordo com Fagundes, Sato e Maçada (1999), torna-se importante que nos projetos de aprendizagem o professor tenha conhecimento e utilize as TICs, uma vez que o papel do professor é ser mediador; orientando e facilitando o conhecimento do protagonista (aluno).

A proposta foi aplicada com os alunos do 3º ano do ensino médio da Escola Estadual Leopoldo Maieron (CAIC), que está localizada na rua Tupy Silveira no bairro São Jorge na cidade de Bagé - RS. Na escola estão inseridos desde a pré-escola ao ensino médio. A escola também trabalha com outros projetos, como o da “Escola aberta” e “Turno integral”, mantendo suas atividades nos três turnos.

A escola possui 14 salas de aula, biblioteca, laboratório de informática, laboratório de ciências, ginásio, refeitório, estacionamento, secretaria e salas de administração, sala de vídeo, banheiros, sala de professores, auditório e um amplo espaço de lazer (pátio com canteiros, caminhos, jardim e cobertura), a equipe diretiva mantém a pintura, portas e janelas sempre em

ótimo estado. A escola CAIC esta sempre pronta para novos desafios, pois conta com uma equipe de docentes e administradores qualificados e capacitados, que desenvolvem suas atividades com prazer, e se orgulham de fazer parte da história desta instituição.

Quanto ao público que frequentam a escola, destacamos que, na sua maioria são moradores do complexo COHAB, tanto as crianças quanto seus pais, que cursam o ensino médio disponível no turno da noite.

Os alunos do ensino médio da escola CAIC se diferenciam em grupos distintos, como em todas as escolas que possuem ensino médio diurno e noturno. Os frequentadores do noturno são jovens e adultos que na maioria já ocupam o mercado de trabalho, e que por alguma razão não tiveram a possibilidade de completar seus estudos no tempo certo, e que agora estão tendo esta oportunidade, ressaltamos que a maioria exerce atividades desgastantes durante o trabalho de dia, mas mesmo assim não desanimam.

O presente estudo objetivou analisar o potencial da plataforma Edmodo como uma metodologia alternativa na aprendizagem de funções orgânicas oxigenadas. Como desdobramento do objetivo geral. Elencamos os seguintes objetivos específicos: destacar a importância do uso de tecnologias de comunicação e informação na educação, descrever o aplicativo e sua aplicação no ensino; identificar as vantagens e desvantagens como uma metodologia alternativa e verificar a viabilidade da implementação da proposta em sala de aula, detectando pontos fortes e frágeis da mesma.

Nas seções seguintes, apresentamos o referencial teórico utilizado para embasar a elaboração deste estudo. Seguido dos estudos relacionados ao tema que se aproximam da proposta. Posteriormente apresentamos a produção educacional elaborada e aplicada neste estudo, assim como a metodologia. Por fim, a última seção expõe as considerações finais do trabalho.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Tecnologias de informação e comunicação**

As tecnologias de informação e comunicação (TICs) conquistaram e dominaram todos os setores da vida global, tendo em vista que influenciam o desempenho de atividades e projetos em todos os campos de atuação da civilização. Fuks (2006) relata que as tecnologias de informação e comunicação tomaram espaço no mundo atual, contribuindo para o desenvolvimento de atividades e projetos em todos os campos de ação da vida humana. Entende o autor que as ferramentas interativas facilitam o processo de ensino e aprendizagem, estimulando a colaboração e a interação entre os participantes.

Nesse mesmo contexto, a educação vem passando por uma nova revolução que não visa necessariamente substituição de metodologias, mas a valorização de práticas pedagógicas mais flexíveis, servindo como elemento essencial para um indivíduo viver nessa sociedade. "As mudanças que a informática está produzindo em nossa sociedade são tão profundas que já estão alterando de forma significativa, o nosso estilo de vida" (FLORES, 1996, p. 12).

A tecnologia está disseminada entre os mais diversos povos, interferindo diretamente nos meios de produção, auxiliando no seu cotidiano intelectual, problematizando pontos favoráveis e desfavoráveis ao longo dos tempos nas diferentes áreas do conhecimento. Para Flores (1996), a escola como parte integrante da sociedade é o lugar singular para que se utilizem as TICs, na qual a produção do conhecimento ocorre com o uso de diferentes ferramentas.

De acordo com Gómez (2005), a ampliação do uso de ferramentas tecnológicas e das TICs no mundo trouxe uma importante mudança na economia mundial, particularmente nos países mais industrializados. O uso de redes sociais como Facebook (<https://www.facebook.com/>) e Twitter (<https://twitter.com/?lang=pt-br>), pela população, cresceram tanto que atualmente é difícil imaginar como seria nosso cotidiano sem o uso dessas ferramentas de comunicação, fazendo crescer o mercado e surgir, cada vez mais, modelos e sites que permitem vários tipos de comunicação.

Segundo Arantes (2014) às fronteiras geográficas são ultrapassadas no ambiente virtual, pois as redes sociais possibilitam aos usuários ampliarem seus contatos, extrapolando o círculo de pessoas no cotidiano e viabilizando outras interações.

Assim, como bem salienta Flores (1996) as TICs envolveram o indivíduo, se integram na vida de todos, que qualquer que seja o ramo de atividade desenvolvida por ele, necessita estar conectado a uma rede de comunicação – à Internet.

Segundo Vieira (2011, p.67): “o conceito de espaço e tempo é modificado e em função desta especificidade, as TICs configuram-se como elementos norteadores da aprendizagem, potencializando a integração entre os sujeitos envolvidos e o conhecimento desejado”.

Perosa e Santos (2003) identificam que na sociedade contemporânea o computador é considerado uma ferramenta relevante devido à diversidade de utilização à disposição do professor durante o processo de ensino; possibilitando que ele adapte seu uso às necessidades e interesse dos alunos e assim, consiga contextualizar os saberes escolares de forma mais dinâmica.

## **2.2 As TICs na educação**

Para Martínez (2004), as tecnologias de informação, ampliam as possibilidades de elevar a eficiência do processo ensino-aprendizagem e sua qualidade, fazendo do mesmo uma experiência mais ativa. No entanto, entende-se que esta aprendizagem somente acontecerá se as oportunidades que se oferecem para ela forem adequadas ao público aprendiz, isto é, se as ferramentas utilizadas foram dominadas por este público e estiverem de acordo com o que se utilizam no dia-a-dia.

As TICs na educação se expandem de forma espantosa em todos os níveis. Valmayor e Fernandez (2011) argumentam que o impacto social das TICs afeta de maneira muito próxima e intensa as escolas e universidades, propiciando modificações nas formas tradicionais de ensinar e aprender.

Conforme Tajra (2004) sabe-se que todos, independentemente de seu grau de estudo, cultura ou habilidades têm acesso aos meios mais modernos de comunicação de massa, especialmente a internet, e fazem deste instrumento uma forma de se comunicar com o mundo e estar interligado com os outros através das redes sociais. Essa constatação leva a inferir que a exploração desse tipo de ferramenta poderá ser, e sem dúvidas, será muito útil no desenvolvimento da aprendizagem de maneira mais ampla e eficiente, possibilitando não só o acesso à educação de forma diferenciada, como propiciar à socialização de uma forma mais dinâmica e eficiente, além de proporcionar o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem.

Bremenkamp (2004) complementa, salientando que, torna-se evidente, que o avanço incessante da tecnologia não parece ter freio, ao passo que os centros Educacionais - e em particular as universidades – devem procurar preparar-se como instituições, capacitando os seus educandos para que se adaptem às mudanças, de forma rápida e efetiva com um mínimo gasto de recursos humanos e materiais.

Muitos alunos se afastam da escola por entenderem que ela está distante da realidade em que vivem, e por considerarem ultrapassada. Neste sentido, a informatização na escola torna-se um grande desafio para os gestores, apresentando dificuldades na exploração desta ferramenta como instrumento de aprendizagem, ao mesmo tempo em que se insere como um desafio e uma saída para a fixação do aluno no ambiente escolar (LEFFA, 2006).

No entanto, Silva (2000) entende que a informatização do ensino tem a pretensão de preparar os discentes para a nova sociedade tecnologicamente modificada, mas que terá as vantagens da troca de informações via rede. Para que os futuros cidadãos aproveitem melhor as oportunidades oferecidas pelas novas tecnologias, é preciso que sejam suficientemente letrados digitalmente.

Imbernón (2010) acredita que a inovação educativa não pode desvincular-se da docência na práxis, pois conceitos pré-estabelecidos podem ser revistos após experiências pedagógicas efetivamente implantadas e sistematicamente analisadas. O professor como um agente dinâmico cultural, social e curricular tem a função de adequar o currículo aos paradigmas atuais e contextualizar os conceitos de acordo com o grupo social que tem em sala de aula. Para Imbérnom (2010):

Para que o uso das TIC signifique uma transformação educativa que se transforme em melhora, muitas coisas terão que mudar. Muitas estão nas mãos dos próprios professores, que terão que redesenhar seu papel e sua responsabilidade na escola atual. Mas outras tantas escapam de seu controle e se inscrevem na esfera da direção da escola, da administração e da própria sociedade.

Catapan (2006) afirma que os padrões de aprendizagem precisam ser reformulados de forma que as tecnologias a serem utilizadas sejam as mesmas que fazem parte da vivência dos alunos, e assim tendo uma nova visão da construção do conhecimento, havendo uma interligação entre pedagogia e a tecnologia, tornando o processo educacional uma linguagem mais acessível e concreta a todos.

### **2.3. Edmodo**

Oficialmente não existe uma nomenclatura correta que define o Edmodo, em seu site ele consta como Plataforma Edmodo, mas suas similaridades com as redes sociais permite que

seus usuários o definam como rede social educativa. Ele foi criado em 2007, por Nick Borj e Jeff O'Hara, e divulgado em 2008. Trata-se de uma ferramenta que pretende conjugar tecnologia e educação, e tem como objetivo unir o mundo virtual ao escolar, no qual, professores e estudantes podem partilhar conteúdos e aplicações educacionais.

Edmodo é uma plataforma de rede social educativa de acesso livre, não necessita de instalação e as comunicações são arquivadas delineando uma linha do tempo, possui um uso restrito aos seus participantes, isto é, o professor é quem gerencia as inscrições dos alunos, que só começam a participar mediante ao convite (código do grupo) liberado pelo professor, sendo totalmente desenhada para a educação, está baseado na tecnologia da Web, que possibilita o uso de diferentes formatos de ferramentas sociais como vídeos, fotos, artigos, blogs entre outro. O Edmodo está disponível para celulares, plataforma android e plataforma IOS, sendo acessível através de um navegador no endereço <http://www.edmodo.com>, disponível em vários idiomas, inclusive no português. A plataforma também possui espaços customizados para a interação de professores, estudantes e parentes de estudantes, como mostra a figura 1. Pode-se dizer que o Edmodo é uma ferramenta potente de integração aluno-professor na internet, já que atualmente a plataforma possui mais de 65,3 milhões de usuários, conforme ([www.edmodo.com/About](http://www.edmodo.com/About)).



FIGURA 1 - Página inicial da Plataforma Edmodo.

Esta plataforma baseia-se em um modelo de aprendizagem colaborativa, que permite maior interação entre professores e alunos. A plataforma Edmodo utiliza as mídias sociais como ferramenta para o gerenciamento do ensino e aprendizagem dos seus participantes, criando um ambiente de ensino personalizado para cada classe de usuário.

Para acessar essa plataforma é necessário realizar um cadastro na página inicial do Edmodo, selecionando um dos perfis: professor, estudantes ou pais de estudantes, conforme figura 1. Ao se cadastrar como professor, o usuário poderá criar grupos que, por sua vez, os estudantes farão parte na qualidade de membros. Cada um dos grupos criados possuirá um código, este será utilizado pelo estudante para sua participação naquele grupo específico, como mostra a figura 2. Igualmente aos grupos, cada estudante terá um código que poderá ser utilizado pelos pais para o acompanhamento do desempenho do seu filho.

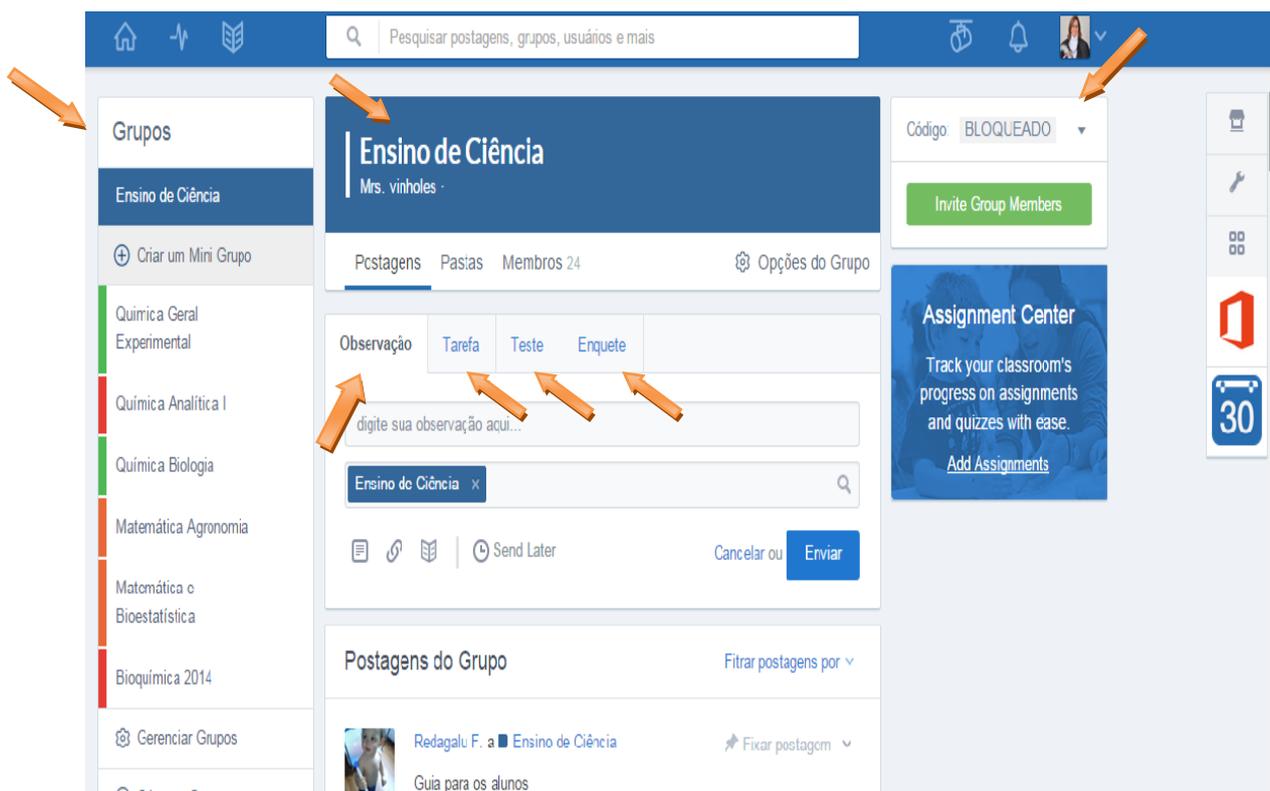


FIGURA 2 - Grupo criado para o estudo.

Ainda conforme Oliveira (2012), ferramentas disponibilizadas ao professor pelo Edmodo podem ser classificadas em: de comunicação (observação) e as ferramentas avaliativas (tarefas, quizzes e enquetes). Através das ferramentas avaliativas, o professor poderá propor atividades direcionadas a um ou mais grupos, estipulando data de entrega e duração de cada atividade. Junto às atividades propostas, poderão ser anexados arquivos ou links complementares, os quais servirão para a consulta dos estudantes durante a realização daquela atividade.

Outro fator relevante é a possibilidade de intercâmbio entre as experiências dos professores, a plataforma permite a criação de conexões entre os docentes cadastrados. Desta forma, professores de diversas partes do mundo podem compartilhar seus casos de sucesso, suas descobertas e ideias com outros docentes cadastrados.

A similaridade visual da plataforma Edmodo com a interface do Facebook (<https://www.facebook.com/>), como mostra a figura 3, facilita ao usuário o acesso à página inicial, além da familiaridade com a posição das ferramentas e as possibilidades de interação junto a plataforma, neste sentido a similaridade contribui para viabilização deste recurso,

como auxílio a novas aprendizagens, já que os usuários demonstram uma grande facilidade no seu manuseio da plataforma Edmodo, de maneira que em pouco tempo conseguem interagir com a plataforma, além da interação entre os colegas e professores, de maneira satisfatória.

Outra similaridade entre estas duas plataformas, é o fato de que ambas são redes sociais, mas com algumas peculiaridades. Destacamos a seguir algumas características que diferem o Edmodo do Facebook.

No Facebook estamos num espaço aberto, suscetíveis de receber influências do mundo, de certa forma, o aluno está para todos, sendo que, estas influências podem levar o aluno à distração, enquanto que no Edmodo o espaço é fechado, pois foi totalmente desenhado para a educação, e o aluno entra via escola ou sala de aula, sendo assim, o aluno é totalmente focado apenas no ensino.

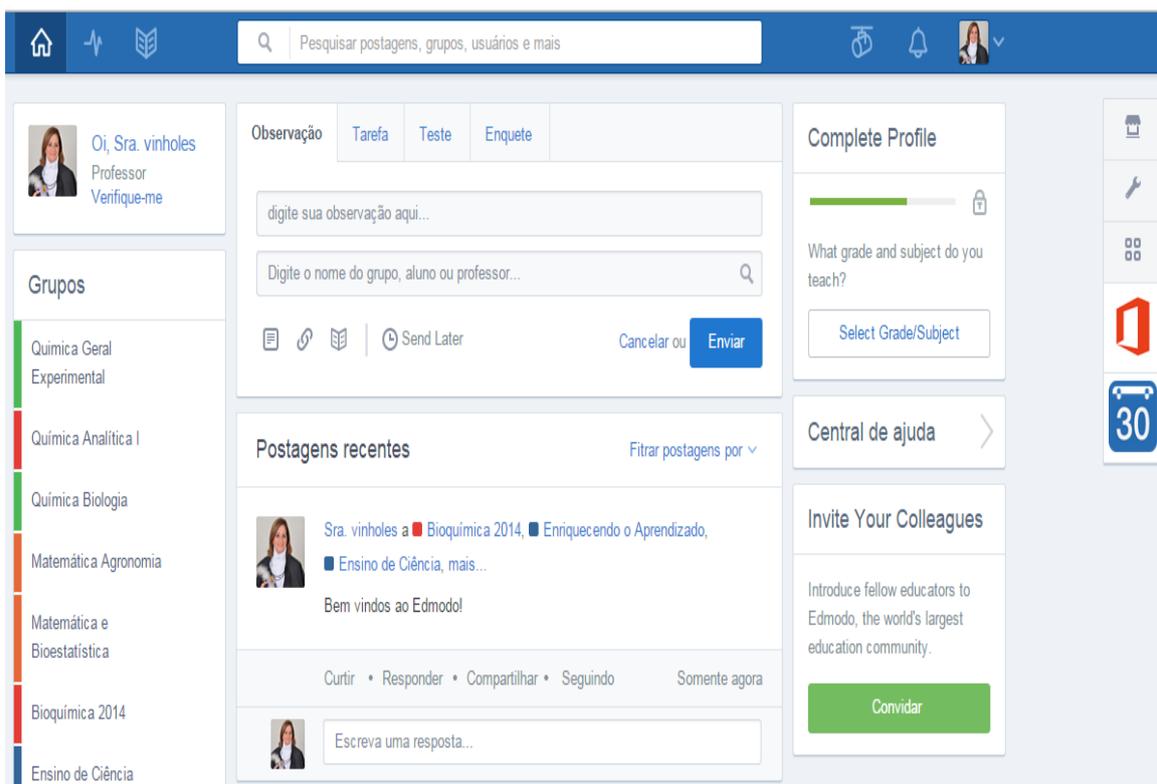


FIGURA 3 - Plataforma Edmodo e a similaridade com a rede social Facebook.

### 3 ESTUDOS RELACIONADOS

Os trabalhos apresentados nesta secção versam sobre o ensino de química, TICs na educação e a plataforma Edmodo.

Estudos apontam relatos sobre as dificuldades pelos alunos com conceitos relacionados à química, como referem no trabalho de Santos et al., e Silva Junior (2013) um dos aspectos pautados por este estudo é que os alunos não conseguem contextualizar, ou seja, não associam os conteúdos estudados com o cotidiano, influenciando de forma negativa a compreensão da química, tornando desinteressante qualquer tema relacionado com esta disciplina.

Com o crescimento dos recursos tecnológicos, especialmente computadores e Internet, novas situações de aprendizagem têm sido mencionadas e aplicadas no âmbito escolar, uma dessas situações é o objeto virtual de aprendizagem. No trabalho de Spinelli (2007) o autor destaca as vantagens e desvantagens na utilização desses recursos. Uma das vantagens no uso do computador é o auxílio na execução de tarefas repetitivas e demoradas, ele cita também uma das desvantagens que ocorre quando nossos alunos interagem com softwares prontos e acabados, impedindo o desenvolvimento de habilidade de raciocinar, buscando soluções criativas. Como salienta Gallo (2010) “Replicar no computador, exatamente, o que é feito na sala de aula, não transforma a aprendizagem apenas pela utilização da tecnologia. É preciso consciência sobre os efeitos e possibilidades de ensino”.

Destacamos em especial o trabalho de Maricato (2010) que investigou a plataforma “Edmodo e suas potencialidades na educação como ambiente virtual de aprendizagem”. Neste estudo a autora apontou que o ambiente virtual contribui significativamente para a prática educativa, visto que favorece ao docente a criação de novos espaços para o desenvolvimento da aprendizagem, como mostram os resultados de sua pesquisa, e enfatiza que essa ferramenta reuniu diversos tipos de mídias em um único ambiente possibilitando e oportunizando a aprendizagem colaborativa e a interatividade.

Ainda podemos destacar o estudo intitulado “Edmodo: Uma rede social educacional” com autoria de Francisco Kelsen de Oliveira e Orlando Silva de Oliveira (2012), que propõe a utilização de redes sociais educacionais (RSE) para que os docentes criem seus cursos na Internet sem a necessidade de instalar e configurar servidores de hospedagem, comprar

equipamentos e licenças de aplicações para fornecer conteúdo. A pesquisa objetivou a apresentação dos resultados de experiência realizada com alunos de um curso técnico de informática através do Edmodo.

No trabalho de Giglio, Oliveira e Rocha (2012), sobre o “Uso da plataforma de educação edmodo como auxílio no processo de aprendizagem”. Os autores destacam a importância da inserção de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA's) no cotidiano das aulas de química dos cursos técnicos em informática. Neste trabalho os autores também salientam que o uso da plataforma Edmodo possibilita novos processos de aprendizagem, já que os estudantes demonstram uma maior disposição na realização dos exercícios, textos, vídeos e animações online. Neste sentido entende-se, que os estudantes podem demonstrar suas habilidades em acessar, manipular e produzir conteúdo através das tecnologias.

Em seu artigo “O ensino de Química por meio das comunidades virtuais de aprendizagem”, Marcus Ribeiro e Maurivan Ramos (2014), destacam que os professores devem aproveitar as habilidades e a frequência com que os estudantes participam das redes sociais. Neste sentido, os autores salientam que o professor deve motivar a participação dos alunos nas comunidades virtuais de aprendizagem (CVAs). Os autores destacam, ainda, que durante a participação no CVAs os estudantes podem compartilhar seus conhecimentos e melhorar sua aprendizagem, uma vez que a aprendizagem passa a acontecer através de um processo contínuo, não dependendo de local específico ou regras rígidas e ainda estimula as ações de pesquisa colaborativa entre os estudantes.

O trabalho publicado por Dal Molin e Granetto (2014) “Reflexões sobre o uso das redes sociais no ensino médio”, destacam que o ambiente escolar necessita de adequação e adaptação didática, devido ao grande número de alunos inseridos nas redes sociais. Neste sentido o artigo traz como objetivo refletir sobre o uso das redes sociais como instrumento de interação e colaboração entre professores e alunos do ensino médio, também destaca as possibilidades de inserir atividades no âmbito das redes sociais em especial, Blogs, glogster.edu e Edmodo. O artigo relata que as redes sociais são ambientes propícios para a organização e disseminação do conhecimento, evidencia alguns cuidados, entre eles, a necessidade que os estudantes devem ter em publicar materiais e comentários nos ambientes digitais, ressaltando que as páginas são públicas, bem como, salienta que os blogs são

ambientes digitais de acesso livre, ou seja, não limitam o acesso a um determinado grupo de estudos.

Como proposta metodológica Dal Molin e Granetto recomendam o glogster.edu como rede social direcionada à educação, e o Edmodo que possui características altamente segura, sendo idealizado exclusivamente para a educação (ensino/aprendizagem).

O artigo relata algumas vantagens e desvantagens desta metodologia, sendo que as vantagens de usar as redes no ensino são muitas, dentre elas podemos citar a facilidade no manuseio, o aspecto lúdico, o fato das redes permitirem combinar atividades presenciais e à distância, favorecerem um ensino autônomo e cooperativo, e como desvantagens os resultados evidenciam a falta de familiaridade com as TICs que os professores possuem o tempo que precisariam para planejamento das aulas com estas novas ferramentas, e certo desconforto e desconfiança por parte dos professores ao programarem atividade extraclasse, outro fato importante é o cuidado que o professor tem em postar conteúdos que na concepção dos alunos vá se tornar uma tarefa cansativa e também que não ocupe muito o seu horário fora do ambiente escolar.

## 4. PRODUÇÃO EDUCACIONAL

Os recursos utilizados no decorrer da implementação da sequência didática buscaram problematizar o estudo de química orgânica e suas implicações no cotidiano. A plataforma Edmodo foi utilizada para potencializar o ensino das funções oxigenadas. Também foram utilizados laboratório de ciências, atividades lúdicas e data-show nas atividades propostas, além da utilização do quadro branco, material impresso e apresentações em slide (data-show).

### 4.1 Sequência didática

Seguem abaixo as tabelas que detalham o planejamento didático utilizado durante essa implantação, evidenciando a organização da sequência didática.

TABELA 1  
Planejamento didático

Encontros	Data	Carga Horária	Registro de Atividades Realizadas
1º	08/09	2 h/aula	Rever os Hidrocarbonetos para introduzir novos conceitos “funções oxigenadas” através de hipóteses;
2º	10/09	1 h/aula	Cadastro na Plataforma Edmodo; <a href="http://www.edmodo.com">www.edmodo.com</a>
3º	15/09	2 h/aula	Avaliação diagnóstica
4º	17/09	1 h/aula	Debate das questões da Avaliação diagnóstica
5º	18/09	1 h/aula	Atividade no Quiz do Edmodo
6º	22/09	2 h/aula	Apresentação geral das funções oxigenadas
7º	24/09	1 h/aula	Mapas conceituais – funções oxigenadas
8º	29/09	2 h/aula	Função Álcool
9º	01/10	1 h/aula	Função Fenol
10º	06/10	2 h/aula	Função Éter
11º	08/10	2 h/aula	Função Aldeído
12º	13/10	2 h/aula	Função Cetona
13º	15/10	2 h/aula	Função Ácido Carboxílico
14º	21/10	2 h/aula	Função Éster
15º	22/10	1 h/aula	Questões elaboradas pelos alunos sobre as funções oxigenadas estudadas ( álcool, fenol, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster).
16º	03/11	2 h/aula	Apresentação de seminário sobre as funções oxigenadas.
17º	05/11	1 h/aulas	Responder o quiz com as questões previamente elaboradas pelos alunos na aula anterior.
18º	10/11	1 h/aula	Debate sobre as questões e elaboração de Mapas conceituais
19º	12/11	2 h/aula	Aplicação da Avaliação sobre a compreensão e desempenho dos alunos.

**TABELA 2**  
Planejamento das atividades realizadas na plataforma Edmodo

<b>Atividade Extraclasse</b>	<b>Ferramenta Utilizada do Edmodo</b>	<b>Encontros Virtuais</b>	<b>Registro das Atividades Propostas na Plataforma Edmodo</b>
1º	Fórum 1	2º e 3º	Investigando sobre o tema: Drogas lícitas e ilícitas
2º	Fórum 2	3º e 4º	Síntese comentada: “História em quadrinhos” A Turma da Mônica – Uma História que Precisa ter Fim.
3º	Fórum 3	5º e 6º	Questionamentos do Filme: “Perfume: A História de Um Assassino”
4º	Fórum 4	7º e 8º	Questionamentos do Vídeo: “Historia De La Asepsia - Caso Semmelweis”
5º	Fórum 5	Antes do 8º	Investigando sobre o tema: Lei seca no Brasil
6º	Tarefa 1	8º e 9º	Questões sobre o experimento: Teste da Gasolina adulterada
7º	Tarefa 2	9º e 10º	Questionamentos “Os fenóis na medicina”.
8º	Quis	10º e 11º	Questões da ferramenta Quiz - Função Éter
9º	Tarefa 3	12º e 13º	Questionamentos sobre as funções Cetona e aldeído
10º	Tarefa 4	13º e 14º	Questionamentos sobre a função Ácido carboxílico
11º	Tarefa 5	14º e 15º	Questões problematizadoras sobre o texto “Ésteres e Fragrâncias”
12º	Tarefa 6	15º e 16º	Questões problematizadoras sobre o artigo “Perfumes uma química inesquecível”

## **5. METODOLOGIA**

Neste capítulo, apresentamos de forma detalhada a proposta didática desenvolvida, metodologia de trabalho, uma descrição de sua aplicação, metodologia de pesquisa e, ainda, os instrumentos de avaliação.

Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de uma perspectiva descritiva, com caráter investigatório, numa abordagem qualitativa e quantitativa. Caracteriza-se por uma pesquisa participante, conforme Termo de consentimento livre e esclarecido. (Apêndice A)

Os instrumentos utilizados na coleta de dados foram avaliações diagnósticas, mapas conceituais, as observações do diário de bordo da pesquisadora, síntese da participação dos alunos na plataforma Edmodo.

### **5.1 Metodologia de trabalho**

A sequência didática, segundo Nogueira (2008), é uma maneira de organizar as atividades propostas, através de uma abordagem investigativa, que pode possibilitar a exploração de um determinado tema, articulando o conhecimento para que eles possam compreender os conceitos apresentados de modo contextualizado.

Nesta proposta a sequência didática versa sobre funções oxigenadas, sendo organizada em 20 encontros presenciais, totalizando 30 horas/aulas com duração de 50 minutos cada (conforme tabela 1 da sequência didática). Também compõem a sequência didática 12 atividades extraclasse (à distância), que foram disponibilizadas semanalmente na plataforma Edmodo (conforme tabela 2 da sequência didática).

A seguir apresentamos a descrição detalhada da sequência didática implementada.

### 5.1.1 Descrição detalhada da sequência didática

#### 1°.ENCONTRO

**Duração:** 2 h/aula

**Conteúdo:** Hidrocarboneto

#### Objetivos da aula:

- Relembrar os conceitos e a aplicabilidade da função hidrocarboneto no cotidiano.
- Oportunizar a associação entre as funções (Hidrocarboneto/Oxigenada)
- Fomentar a curiosidade promovendo a investigação.

No primeiro momento foi apresentado em slides (projektor multimídia) um resumo das funções hidrocarboneto, que teve como propósito realizar um breve levantamento sobre as funções orgânicas; levando o aluno a recordar os principais conceitos como: identificação dos grupos funcionais, suas características, sua nomenclatura e sua aplicabilidade dos hidrocarbonetos no cotidiano. Na sequência os alunos foram questionados sobre a presença do elemento oxigênio nas estruturas dos hidrocarbonetos em especial na estrutura dos alcanos. A atividade será realizada no quadro contemplando a estrutura, “2-metil-butano”. Durante a atividade os alunos foram questionados sobre prováveis tipos de ligações e posições que o oxigênio pode assumir, Quais características são alteradas na estrutura? Quais as possíveis funções formadas? Após, os alunos elaboraram mapas mentais sobre as funções orgânicas (hidrocarboneto e oxigenadas), esta atividade foi elaborada em grupos (no papel) e sintetizada no quadro negro, mediada pela professora para o grande grupo. O material utilizado (Apêndice B) foi disponibilizado na plataforma Edmodo na ferramenta biblioteca.

Os recursos utilizados foram: quadro, projetor multimídia, plataforma Edmodo. O instrumento de avaliação foram os mapas mentais elaborados.

## 2°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Plataforma Edmodo.      **Duração:** 1 h/aula

### **Objetivos da aula:**

- Incentivar e motivar a aprendizagem num processo de interação e colaboração.
- Oportunizar um cenário que contribua na ampliação do conhecimento.
- Conhecer e interagir com as ferramentas disponíveis na Plataforma Edmodo.

A aula foi desenvolvida no laboratório de informática da escola. Os alunos se cadastraram na plataforma Edmodo e participaram do grupo “Ensino de Ciência” a convite da professora. Após foi realizada uma apresentação no data show sobre como utilizar as ferramentas da plataforma. Realizou-se uma demonstração no laboratório de informática para que durante a apresentação os alunos pudessem exercitar na prática o reconhecimento das ferramentas que a plataforma disponibiliza. Na sequência os alunos participaram de uma conversa sobre drogas lícitas e ilícitas utilizando a plataforma. No término da aula foi realizado um debate e a socialização dos mapas mentais elaborados pelos alunos, e que contemplavam as relações entre as funções oxigenadas e hidrocarbonetos com suas respectivas aplicabilidades. Os recursos utilizados foram: laboratório de informática, data show, notebook e Plataforma Edmodo.

Na atividade proposta foram avaliados os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema em destaque e verificar a aceitação na utilização da plataforma Edmodo como ferramenta nas aulas de química através dos relatos dos alunos.

### 3° ENCONTRO

**Conteúdos:** Avaliação Diagnóstica

**Duração:** 2 h/aula

**Objetivos da aula:**

- Verificar os conhecimentos preexistentes dos alunos sobre as funções oxigenadas.
- Incentivar a leitura e a interpretação do texto.

Foi aplicada a avaliação diagnóstica que era constituída por questões contextualizadas. No término da aula foi solicitado aos alunos como atividade extraclasse, que realizasse uma síntese comentada sobre uma história em quadrinho produzida pelo Instituto Cultural Maurício de Souza juntamente com SENAD (Secretária Nacional Antidrogas). O material ficou disponível na plataforma Edmodo com o título de “Uma história que precisa ter fim<sup>1</sup>”. Os recursos utilizados foram: avaliação diagnóstica (Apêndice C) e plataforma Edmodo. Na atividade proposta pretendia avaliar os conhecimentos prévios dos alunos quanto à identificação das funções oxigenadas no dia-a-dia e a habilidade dos alunos de interpretar e sintetizar o texto proposto.

---

<sup>1</sup> A historinha em quadrinhos: HQ – “Uma história que precisa ter fim”, acesso no link: <http://drogasilicitascmpa2012.blogspot.com.br/2012/08/hq-turma-da-monica-em-uma-historia-que.html>, fala sobre drogas e suas consequência de maneira objetiva, tendo como finalidade a prevenção do uso de drogas na sociedade.

#### **4° ENCONTRO**

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas.

**Duração:** 1 h/aula

**Objetivos da aula:**

- Explorar a avaliação diagnóstica, levantando prováveis dúvidas sobre as Funções Oxigenadas.
- Promover um debate com finalidade de esclarecer as dúvidas.

Aula foi desenvolvida em sala de aula, e conduzida de forma expositiva e dialogada, sendo proposto aos alunos um debate que possibilitou exposição das dificuldades e das facilidades encontradas na avaliação diagnóstica, com foco na identificação dos grupos funcionais e a contextualização dos mesmos relacionando-os com seus conhecimentos preexistentes.

Os recursos utilizados foram: quadro, giz, livro didático adotado pela escola (Marta Reis–Química, Meio ambiente, Cidadania, Tecnologia, 3º volume) e avaliação diagnóstica. Foi avaliado a participação e o interesse dos alunos.

## 5°. ENCONTRO

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas.      **Duração:** 1 h/aula

### Objetivos da aula:

- Promover a interação dos alunos com as ferramentas da Plataforma Edmodo.
- Enriquecer e ampliar o tema trabalhado.

A aula foi desenvolvida no laboratório de informática da escola. Os alunos tiveram que acessar a plataforma Edmodo e direcionando-se a ferramenta *Quiz*. Na plataforma ficou disponível uma atividade sobre as funções oxigenadas, suas propriedades e o contexto no qual estão inseridas (Apêndice D). No término da aula, e como atividade extraclasse, os alunos foram convidados para assistirem ao filme que está relacionado com a história da química orgânica. O material ficou disponível na plataforma Edmodo com o título de “Perfume: A História de Um Assassino<sup>2</sup>”. Sendo sugerido como atividade um debate para a próxima aula a partir da escrita de um resumo crítico sobre o filme. Os recursos utilizados foram: o laboratório de informática e Plataforma Edmodo.

Na atividade proposta os conhecimentos dos alunos foram verificados as habilidades ao responderem o *Quiz* na plataforma Edmodo.

---

<sup>2</sup> O filme “Perfume: A História de Um Assassino”, está disponível no link: <https://www.netflix.com/br>. Este filme possui a duração de 2 horas e 27 minutos e fala sobre um jovem Jean-Baptiste Grenouille que nasceu em circunstâncias não-dignas num mercado de peixe em Paris, em 1738. Ainda muito jovem, ele percebe que tem uma refinada percepção olfativa. Depois de sobreviver às péssimas condições de trabalho numa fábrica de couros quando jovem, Grenouille torna-se um aprendiz da perfumaria de Baldino. Ele logo supera seu mestre na arte de misturar essências, mas elas também se tornam sua obsessão, uma obsessão que o afasta da companhia humana. Possuído pela ideia de preservar aromas humanos, ele mata inescrupulosamente jovens mulheres cujo perfume lhe atrai.

**6° ENCONTRO****Conteúdos:** Funções Oxigenadas. **Duração:** 2 h/aula**Objetivos da aula:**

- Aproximar o conteúdo trabalhado ao cotidiano do aluno.
- Explorar o tema com auxílio da Plataforma Edmodo.

Foi realizada uma apresentação em slides (projektor multimídia) sobre a teoria e aplicabilidade das funções oxigenadas (Apêndice E). Ao final da aula foi disponibilizado na plataforma Edmodo o material da apresentação para posteriores estudos. Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, quadro, giz e plataforma Edmodo. Foi avaliada a participação e o interesse dos alunos.

## 7º ENCONTRO

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas.      **Duração:** 1 h/aula

### **Objetivos da aula:**

- Verificar se o aluno consegue reconciliar e diferenciar conceitos das funções Oxigenadas.

Este encontro teve como foco principal explicitar prováveis dúvidas sobre os tópicos abordados na aula anterior. Durante o decorrer da aula foi solicitado aos alunos que elaborassem mapas conceituais sobre o conteúdo abordado, esta atividade foi realizada em grupo de no máximo três alunos. A partir dos mapas conceituais realizados pelos grupos, foi sintetizado as ideias em um único mapa exposto no quadro para o grande grupo que representará o entendimento da turma. Após os alunos assistiram o vídeo: “Historia De La Asepsia - Caso Semmelweis<sup>3</sup>” foi disponibilizado na plataforma do Edmodo. Posteriormente os alunos responderam no fórum as questões norteadoras sobre o vídeo mencionado acima. Os recursos utilizados foram: data show, quadro, giz e plataforma Edmodo.

As avaliações deste encontro foram às organizações conceituais realizadas pelos alunos a partir da elaboração do mapa conceitual.

---

<sup>3</sup> O vídeo: “Historia De La Asepsia - Caso Semmelweis” está disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=2HF2PUWgrMo>. Este vídeo possui a duração de 6 minutos e 56 segundos, e conta a história de Ignaz Philipp Semmelweis que era um médico húngaro de origem alemã que ficou conhecido como um dos pioneiros dos procedimentos septicos. Descrito como o "salvador das mães". Semmelweis descobriu que a incidência de febre puerperal poderia ser drasticamente reduzida pelo uso de desinfecção das mãos em clínicas obstétricas.

## 8°. ENCONTRO

**Conteúdos:** Função Álcool      **Duração:** 2 h/aula

### Objetivos da aula:

- Compreender a composição da função álcool, utilizando a linguagem química para representá-la, percebendo sua aplicabilidade e sua influência no cotidiano.

A aula foi iniciada com a discussão das seguintes problematizações sobre a Lei seca. Que foram previamente respondidas na ferramenta atividade (plataforma Edmodo). Você conhece a nova Lei Seca Brasileira? O que você pensa sobre essa lei? Você acredita que essa lei pode diminuir os acidentes de trânsito? Após as primeiras discussões os alunos assistiram ao vídeo “Teste Álcool X Direção – TVBV<sup>4</sup>”. Posteriormente a professora apresentou em slides (projeter multimídia) a função álcool (Apêndice F), dando sequência, os alunos foram direcionados para a ferramenta Biblioteca (Plataforma Edmodo) para realização da leitura da reportagem “Os riscos da gasolina adulterada”. Para finalizar a aula a professora propôs realização do experimento para determinação do teor de álcool na gasolina. O roteiro da atividade (Apêndice G) ficou disponível na plataforma Edmodo.

Os recursos que foram utilizados foram: projetor multimídia, plataforma Edmodo, roteiro de atividade, proveta de 100 mL com tampa, amostra de gasolina, solução saturada de NaCl, luvas e óculos de proteção.

Ao final do experimento os alunos responderam as questões referentes ao mesmo.

---

<sup>4</sup> O vídeo: Teste Álcool X Direção – TVBV, está disponível no link : <https://www.youtube.com/watch?v=PyOZqLNGPNQ>. O vídeo possui a duração de 4 minutos e 35 segundos, e foi elaborado pelo repórter Felipe Filipini da TVBV. O repórter realizou um teste para demonstrar as alterações que o álcool provoca nos motoristas, para isto, foi montado um circuito com a ajuda de profissionais do Detran/SC, PRF, Auto Escola Litoral, Guarda Municipal de Fpolis, Kamikase Bartenders e Secretaria Municipal do Continente, testando os efeitos do Álcool em dois motoristas voluntários. Leitura: O G1 “Auto esporte”, notícia disponível no link: <http://g1.globo.com/carros/especial-publicitario/shell/mitos-e-verdades-do-combustivel/noticia/2015/03/gasolina-adulterada-traz-prejuizos-ao-motor-e-aumento-do-consumo-entenda.html>, destacando a notícia “Os riscos da gasolina adulterada”. A reportagem fala sobre a adição de produtos que modifiquem as características originais do combustível e os tipos de adulteração da gasolina.

## 9°. ENCONTRO

**Conteúdos:** Função Fenol.

**Duração:** 1 h/aula

### Objetivos da aula:

- Compreender o que são fenóis, suas características e presença na natureza.

A aula foi iniciada com a manipulação de algumas ervas tais como: cravo da índia, tomilho e salgueiro (gênero *Salix*). Posteriormente a professora fez os seguintes questionamentos: Você sabe o que são fenóis? Qual a relação entre as ervas manipuladas anteriormente com os fenóis? Para que eram utilizadas essas ervas antigamente? Você sabe como os fenóis contribuíram com a medicina? Dando continuidade os alunos foram direcionados para ferramenta biblioteca da plataforma Edmodo para que pudessem assistir ao vídeo “Infecções Hospitalares - Parte 1<sup>5</sup>”.

Ao término do vídeo a professora apresentou em slide (projeter multimídia) a função fenóis (Apêndice H) evidenciando a significativa contribuição dessa função na medicina. As ideias trabalhadas durante a aula foram sintetizadas na forma de um texto coletivo (Apêndice I). O mesmo ficou disponível na biblioteca da plataforma Edmodo.

Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, ervas previamente selecionadas (cravo da índia, tomilho, salgueiro) e a plataforma Edmodo. Foi avaliada a participação dos alunos na elaboração do texto.

---

<sup>5</sup> O vídeo “Infecções Hospitalares - Parte 1” está disponível no link: <https://www.Youtube.com/watch?v=V317Zo5mukg>. Com duração de 28 minutos e 2 segundos, e trata do tipo de infecção adquirida pelo paciente quando essa infecção estiver diretamente relacionada com a internação ou procedimento hospitalar, além da necessidade de um serviço que trate do controle de infecções hospitalar, destacando a higienização.

## 10°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Função Éter      **Duração:** 2 h/aula

### Objetivos da aula:

- Reconhecer o grupo funcional éter, suas características e sua nomenclatura, bem como identificar a função éter de forma contextualizada.

A aula foi iniciada com a leitura do texto: “Dois dentistas e a incrível história da anestesia<sup>6</sup>”. Após a leitura os alunos sintetizam as ideias do texto para motivar a discussão do tema. A professora questionou a importância do éter na medicina. Dando sequência foi realizada uma apresentação em slides (projektor multimídia) de alguns éteres (Apêndice J) que se relacionam com a utilização de inalantes durante a história. Posteriormente os alunos elaboraram coletivamente, com material fornecido pela professora, uma linha do tempo sobre o tema abordado. Para finalizar foi problematizada a temática “Droga”, os alunos estimulados a refletirem sobre as substâncias químicas presentes em alguns entorpecentes, responderam as questões da ferramenta Quiz disponível na plataforma Edmodo (Apêndice L).

Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, papel pardo, figuras de revistas, canetinhas e plataforma Edmodo.

Os alunos foram avaliados na participação das atividades e na resolução do Quiz.

---

<sup>6</sup> Leitura: Super Interessante “Dois dentistas e a incrível história da anestesia”, notícia disponível no link: <http://super.abril.com.br/ciencia/dois-dentistas-e-a-incrive-historia-da-anestesia>. A reportagem fala sobre as primeiras substâncias químicas (óxido nitroso e éter) utilizadas como anestésicos conhecidos como gás hilariante, descoberto por um dentista e empregado mais tarde na medicina.

## 11°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Aldeído      **Duração:** 2 h/aula

### Objetivos da aula:

- Reconhecer o grupo funcional aldeído, suas características e sua nomenclatura bem como identificar a função aldeídos de forma contextualizada.

A aula foi iniciada com a proposta apresentação do vídeo e a leitura da reportagem, “Formol é usado ilegalmente em salões de beleza para alisar os cabelos”<sup>7</sup>, após a leitura os alunos debateram sobre a reportagem. Os alunos foram questionados sobre a composição do formol, identificando o grupo funcional e a nomenclatura da função aldeídos (Apêndice M). Dando sequência, foram explorados alguns exercícios sobre o tema. Ao final da aula expositiva dialogada, os alunos trabalharam na confecção e interpretação do experimento “Espelho de prata”, roteiro da atividade (Apêndice N). Os alunos foram estimulados a equacionar a reação que ocorre e que exercitassem conceitos do conteúdo de reações de oxirredução, durante a atividade a professora questionava os alunos o que acontecia nesta reação, a prata reduziu ou oxidou, se ela é o agente redutor ou o agente oxidante. E o grupo aldeído presente na glicose? Reduziu ou oxidou? É o agente redutor ou o agente oxidante?

Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, livro didático adotado pela escola (Feltre, Química Orgânica, pág. 289 até 291), roteiro de atividades e plataforma Edmodo.

---

<sup>7</sup> Reportagem do G1 exibida pelo Fantástico, com duração de 14 minutos e 39 segundos, disponível no link: <http://g1.globo.com/fantastico/noticia/2012/01/formol-e-usado-ilegalmente-em-saloes-de-beleza-para-alisar-os-cabelos.html>, divulgou a notícia “Formol é usado ilegalmente em salões de beleza para alisar os cabelos”. A reportagem destaca a falta de fiscalização no uso de formol substância química utilizada nos salões de beleza e faz uma análise sobre a dosagem excessiva permitida pelo órgão responsável ANVISA em vários estabelecimentos.

## 12°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Função Cetona      **Duração:** 2 h/aula

### **Objetivos da aula:**

- Identificar o grupo funcional cetona, suas características e sua nomenclatura, bem como compreender sua composição utilizando a linguagem química para representá-la, percebendo sua aplicabilidade e sua influência no cotidiano.

A aula foi iniciada com a retomada da discussão sobre a interpretação do experimento “Espelho de prata”, que foi previamente levantado na aula anterior. Na sequência foi realizado um diálogo sobre as reações de oxidação que são utilizadas para identificar se determinada substância é um aldeído ou uma cetona. Neste processo as reações se caracterizam pela transferência de elétrons entre estes compostos, sendo que o oxigênio é o elemento a ser reduzido (e oxidante). Como demonstração desta identificação retomamos a discussão sobre o experimento “Espelho de prata”, utilizando o reativo de Tollens (solução aquosa amoniacal de nitrato de prata) devido ao alto poder de redução, reage apenas com o grupo funcional aldeídos, não reagindo com o grupo funcional cetona, facilitando assim a diferenciação entre estes dois grupos. Baseado nestas observações os alunos responderam a alguns questionamentos disponibilizados na plataforma Edmodo com acesso na internet. No decorrer da aula, foi apresentada em PowerPoint a função cetona (Apêndice O). Para finalizar a aula a professora propôs a realização de outro experimento “Dissolução do isopor em acetona”, o roteiro da atividade (Apêndice P) estará disponível na plataforma Edmodo.

Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, quadro, giz, roteiro da atividade e Plataforma Edmodo.

Ao final do experimento os alunos responderam as questões referentes ao mesmo.

## 13°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Função Ácido Carboxílico

**Duração:** 2 h/aula

### Objetivos da aula:

- Reconhecer o grupo funcional ácido carboxílico, suas características e sua nomenclatura, bem como identificar a função de forma contextualizada no cotidiano.

A aula foi iniciada com a degustação de frutas cítricas como laranja, tangerina, limão e kiwi. Também foram proporcionados aos alunos um momento de apreciação do aroma de algumas substâncias que entre outras também contenha a função ácido carboxílico em sua composição, como vinagre, a casca da árvore do salgueiro que contém o ácido salicílico, espinafre, o odor peculiar da manteiga rançosa e dos queijos roquefort e suíço. Após as primeiras discussões sobre a função ácido carboxílico e suas características os alunos foram divididos em grupos, sendo que cada grupo ficou responsável por um dos experimentos de reação conforme roteiro de atividades (Apêndice Q), enquanto ocorria a reação dos experimentos os alunos foram direcionados a plataforma Edmodo com intuito de assistirem o vídeo “A importância das frutas em nosso organismo<sup>8</sup>”. Dando continuidade foi realizada uma apresentação do conteúdo teórico através da apresentação em slides (projektor multimídia) sobre a função ácido carboxílico (Apêndice R). Para finalizar a aula foi postado na plataforma Edmodo alguns questionamentos a respeito da presença desses ácidos em nosso cotidiano.

Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, roteiro de atividades e plataforma Edmodo.

Ao término da aula os alunos deveriam ser capazes de verbalizarem o conteúdo e identificarem o grupo funcional dos ácidos carboxílicos bem como suas características.

---

<sup>8</sup> O vídeo “A importância das frutas em nosso organismo” está disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=vCjKZ9vJKe8>. Com duração de 5 minutos e 14 segundos. O vídeo fala sobre a importância das frutas em nossa alimentação, destacando as vitaminas, os minerais e as fibras, assim como os benefícios que as substâncias bioativas que são responsáveis pela propriedade funcional no organismo, além das várias doenças que este tipo de dieta pode evitar.

## 14°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Função Éster      **Duração:** 2 h/aula

### Objetivos da aula:

- Reconhecer a composição do grupo funcional éster, suas características e sua nomenclatura, bem como compreender sua obtenção de forma contextualizada, percebendo sua aplicabilidade e sua influência no cotidiano.

A aula foi iniciada com a leitura dinâmica (leitura rápida, mas com entendimento) do texto “Ésteres e Fragrância<sup>9</sup>”, após a leitura silenciosa, foi retomada a leitura em voz alta, parando após alguns parágrafos, motivando assim uma discussão entre os participantes na identificação e análise do texto. Posteriormente a professora questionou a importância do éster no cotidiano, através da leitura e discussão do artigo: “Perfumes uma química inesquecível” (ANEXO 1). Na sequência foi apresentado em slides (projektor multimídia) o conteúdo teórico sobre a função éster (Apêndice S). A seguir, os alunos foram estimulados a refletirem sobre as substâncias químicas presentes em alguns perfumes, sendo problematizadas as temáticas: A química, o aroma e o odor. Para avaliar a compreensão dos conteúdos teóricos os alunos responderam as questões da ferramenta Quiz, disponíveis na plataforma Edmodo (Apêndice T). Para finalizar a aula a professora propôs a realização de um experimento “Do que é feito o gelol”, para obtenção do éster. O roteiro da atividade (Apêndice U) ficou disponível na plataforma Edmodo.

Os recursos utilizados foram: projetor multimídia, plataforma Edmodo e roteiro de atividade (prática). Foram avaliadas as habilidades de argumentação que os alunos demonstraram a partir das respostas das questões reflexivas.

---

<sup>9</sup> O texto “Ésteres e Fragrância” está disponível no link: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=2026>. Apresenta uso de substâncias químicas em alimentos (medicamentos) que são utilizados para realçar ou modificar o gosto dos mesmos, como os flavorizantes que envolvem essencialmente o sabor e o aroma dos alimentos, além de lista alguns ésteres usados pela indústria nas formulações de aromas.

## 15°.ENCONTRO

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas      **Duração:** 1 h/aula

### Objetivos da aula:

- Reconhecer a composição dos grupos funcionais das funções oxigenadas, suas características e sua nomenclatura, bem como compreender de forma contextualizada.

A aula foi iniciada com a retomada da discussão sobre os conteúdos trabalhados durante a aplicação da pesquisa. Após a explanação, os alunos foram organizados em dupla, foi solicitado que os mesmos elaborassem no mínimo duas questões contextualizadas de cada função oxigenadas (álcool, fenol, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster) demonstrando as habilidades e competências desenvolvidas durante os estudos. Pretendia-se investigar se os alunos adquiriram as condições necessárias para interpretar por meio de teorias os conceitos básicos das funções oxigenadas, envolvendo suas características e nomenclaturas, e ainda percebendo sua aplicabilidade e sua influência no cotidiano. Para finalizar a aula, após a elaboração das questões, as mesmas foram disponibilizadas na ferramenta *Quiz* da plataforma Edmodo.

Os recursos utilizados foram: livro didático adotado pela escola (Marta Reis - Meio Ambiente Cidadania e Tecnologia), internet e plataforma Edmodo.

Foram avaliadas as explicações científicas a o autodesenvolvimento dos alunos, quanto ao espaço de investigação que criarem em cada questão.

## 16°. ENCONTRO

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas

**Duração:** 2h/aula

### Objetivos da aula:

- Discutir as funções oxigenadas encontradas no cotidiano através de apresentações de seminários preparados pelos alunos.

A aula foi disponibilizada para apresentação dos seminários preparados pelos alunos, os alunos se organizaram em duplas e ao final da apresentação de cada grupo, foi aberto um período para debate. Na sequência o professora comentou o trabalho possibilitando a discussão da química contextualizada.

O recursos utilizados foram: projetor multimídia, PowerPoint e notebook.

Foi avaliada a participação dos membros do grupo, a qualidade do material, a clareza do expositivo, a cobertura do tema, a integração e o desempenho no debate.

## **17°. ENCONTRO**

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas

**Duração:** 1h/aula

### **Objetivos da aula:**

- Coletar evidências de aprendizagem.

Os alunos foram direcionados a plataforma Edmodo para que pudessem responder as questões do Quiz elaboradas brevemente pelos colegas (Apêndice V). Após a resolução a plataforma disponibilizou (gerou) as respostas das questões, viabilizando a correção, assim possibilitando ao aluno refletir sobre seu desempenho e esclarecendo prováveis dificuldades juntamente com a professora.

O recurso utilizado foi a plataforma Edmodo.

A avaliação foi sobre a resolução das questões.

## **18°.ENCONTRO**

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas      **Duração:** 1 h/aula

### **Objetivos da aula:**

- Esclarecer alguns equívocos que poderão ocorrer sobre a contextualização das funções oxigenadas, promover um debate sobre das questões entre os alunos, a fim de elucidar dúvidas do conteúdo.

A aula foi iniciada com o levantamento das questões que os alunos encontraram mais dificuldades. Posteriormente foi proposta uma discussão sobre as questões mencionadas acima. Logo após, os alunos se organizaram em duplas e elaboraram um mapa conceitual das funções oxigenadas.

Os recursos utilizados foram: material anexado na biblioteca da plataforma Edmodo, papel e canetas coloridas.

Durante a aula foi avaliado a participação, o envolvimento dos alunos no debate, após o término da aula, a avaliação focou na análise dos mapas conceituais: quanto à construção, o desempenho e elaboração do mesmo pelos alunos.

## **19°.ENCONTRO**

**Conteúdos:** Funções Oxigenadas.      **Duração:** 2 h/aula

### **Objetivos da aula:**

- Coletar evidência de aprendizagens no conteúdo funções oxigenadas.

Nesta aula foi aplicada a avaliação sobre a compreensão de conceitos e suas aplicabilidades (Apêndice X), contemplando o conteúdo contextualizado das funções oxigenadas que foram estudados durante a aplicação do projeto. Os recursos utilizados foram: Folhas da Avaliação.

A avaliação deste encontro foi a “resolução das questões sobre funções oxigenadas”.

## 5.2 Analisando e refletindo as intervenções

O tempo destinado ao planejamento e a execução das aulas tornou-se muito importante, uma vez que, este processo deveria integrar os conhecimentos científicos dos grupos funcionais, estruturas, nomenclaturas e classificações juntamente com a realidade dos alunos.

A proposta iniciou-se no dia oito de setembro de dois mil e quatorze. O público alvo foi uma turma do terceiro ano do noturno, com características heterogêneas, com interesses bem diferenciados.

No primeiro encontro (08/09/2014) relembrei juntamente com os alunos as funções hidrocarbonetos. Este trabalho foi realizado através de uma apresentação que constava um resumo da teoria e da aplicabilidade da mesma no cotidiano (Apêndice B). Após solicitei que os alunos introduzissem o elemento oxigênio em uma das cadeias das funções hidrocarboneto com a intenção de que os mesmos construíssem hipóteses sobre os novos grupos funcionais, esta atividade foi pensada para que na sequência da aula os alunos chegassem às suas próprias conclusões.

Durante a aula os alunos lançavam sugestões sobre o tipo de ligação e a posição que o elemento oxigênio deveria ter naquela cadeia, (por exemplo: o oxigênio ligando suas valências ao átomo de carbono primário) a partir das sugestões era apresentado o grupo funcional que acabava de se formar, neste caso o grupo funcional era da função aldeído, e assim por diante.

Com esta demonstração esperava-se que os alunos diferenciasssem alguns grupos das funções oxigenadas como os alcoóis, fenóis, aldeídos, cetonas, ésteres, éteres e os ácidos carboxílicos. Nessa atividade pretendia-se proporcionar ao aluno a associação entre os conteúdos já estudados e o novo conteúdo, como forma de fomentar a curiosidade do aluno sobre o próximo tema. Após, os alunos elaboraram mapas mentais mediados pela professora sobre as funções orgânicas (hidrocarboneto e oxigenadas), esta atividade foi sintetizada no quadro negro, para o grande grupo, como mostra a figura 4. O material utilizado foi disponibilizado na plataforma Edmodo na ferramenta Biblioteca.

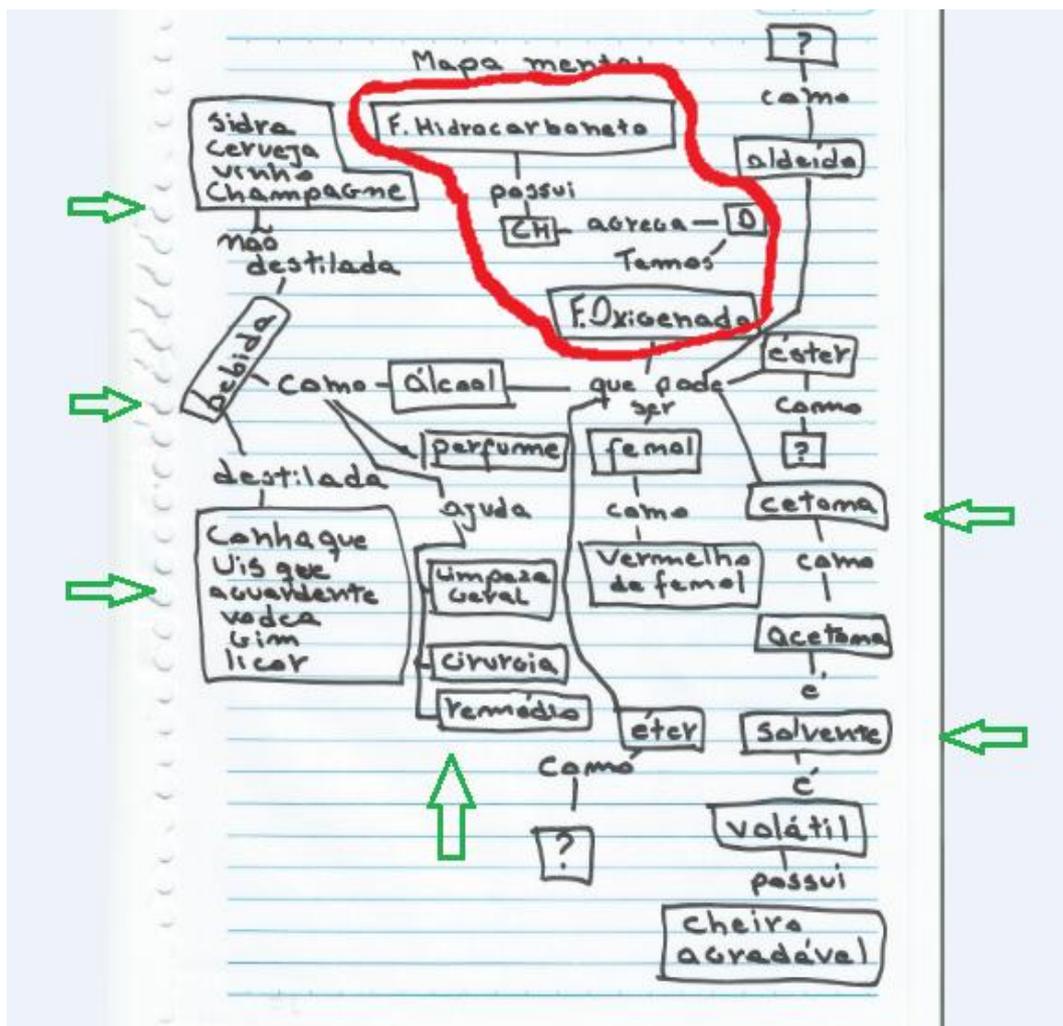


FIGURA 4 - Mapa mental realizado pelo grande grupo.

Na análise desta atividade identificamos que os alunos associaram a função hidrocarboneto como sendo a chave principal da química orgânica, em outras palavras, os alunos identificaram que a função hidrocarboneto é o esqueleto das funções orgânicas.

Outro fato interessante nesta análise é a associação realizada pelos alunos da função álcool e cetona com a aplicabilidade das mesmas, o que demonstra que as palavras álcool e cetona têm um significado no cotidiano dos alunos, enquanto que as demais funções não estão associadas em seu cotidiano.

Ao final desse primeiro dia, penso que alterar nossa prática docente é sempre algo que nos tira da situação de conforto, temos medo de fracassar, das cobranças que possam surgir e principalmente como os alunos vão receber esse tipo de proposta.

No segundo encontro (10/09) trabalhamos no laboratório de informática. Os alunos puderam realizar o cadastro na plataforma Edmodo, através do link “Eu sou um Estudante”, como mostra a figura 5.



FIGURA 5 - Tela inicial da Plataforma Edmodo.

Para que o aluno se cadastre no Edmodo, basta preencherem o código do grupo (liberado pelo professor), o nome usual e a senha, também tem a opção “email”, mas este não é obrigatório para os alunos (apenas aos professores), como mostra a figura 6, a não ser que os alunos queiram ser notificadas sobre as postagens recentes na plataforma Edmodo.

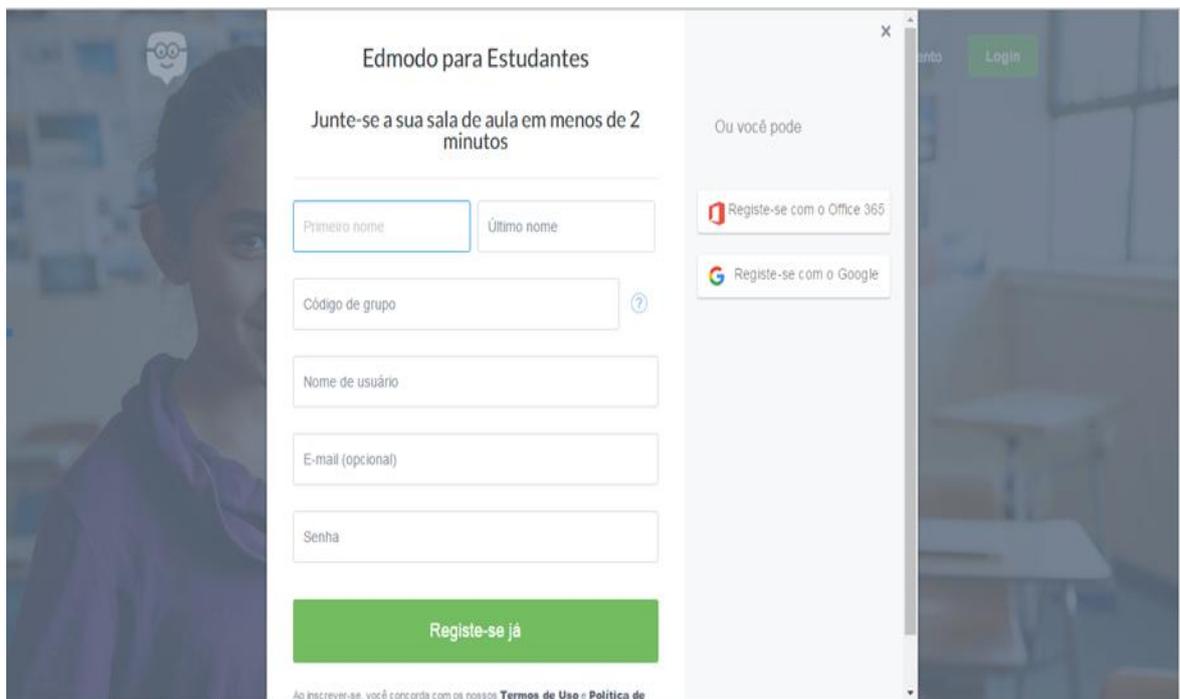


FIGURA 6 - Tela inicial do cadastro dos alunos.

Durante a realização do cadastro os alunos demonstraram bastante interesse em trabalhar no laboratório de informática, como mostra a figura 7.

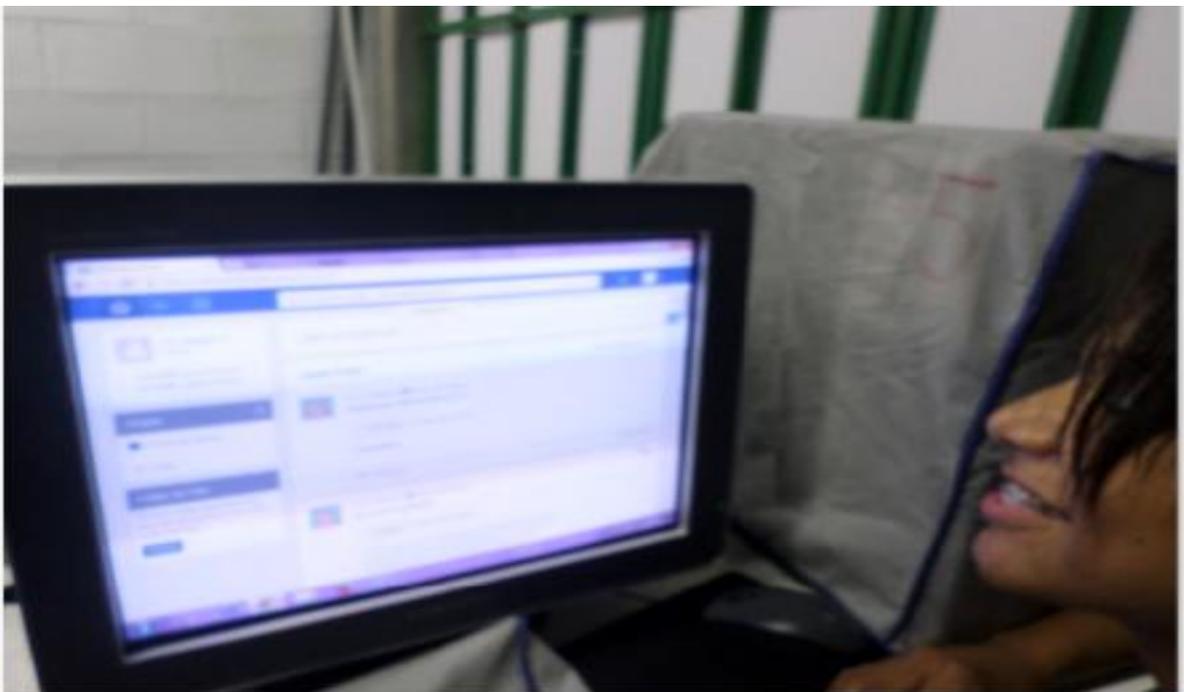


FIGURA 7 - Plataforma Edmodo sendo utilizado no laboratório de informática da escola.

No primeiro momento os alunos mostraram-se resistentes a utilização da plataforma Edmodo. Ao explorar a plataforma, os alunos encontraram dificuldades na utilização da ferramenta e mencionaram que gostariam de trabalhar no Facebook, pois assim poderiam ficar conectados durante a aula. Diante desta situação me questionei sobre qual a medida certa da utilização das redes sociais em sala aula? Como poderia estimular os alunos a se envolverem mais na proposta de trabalho? Como faria com aqueles que não têm acesso ao computador?

Como atividade extraclasse desse dia, foi solicitado aos alunos que participassem de uma conversa sobre drogas lícitas e ilícitas na plataforma Edmodo (figura 8). Escolheu-se este tema por ser um problema social que predomina no entorno da comunidade escolar e por estar intrínseco no conteúdo a ser trabalhado.

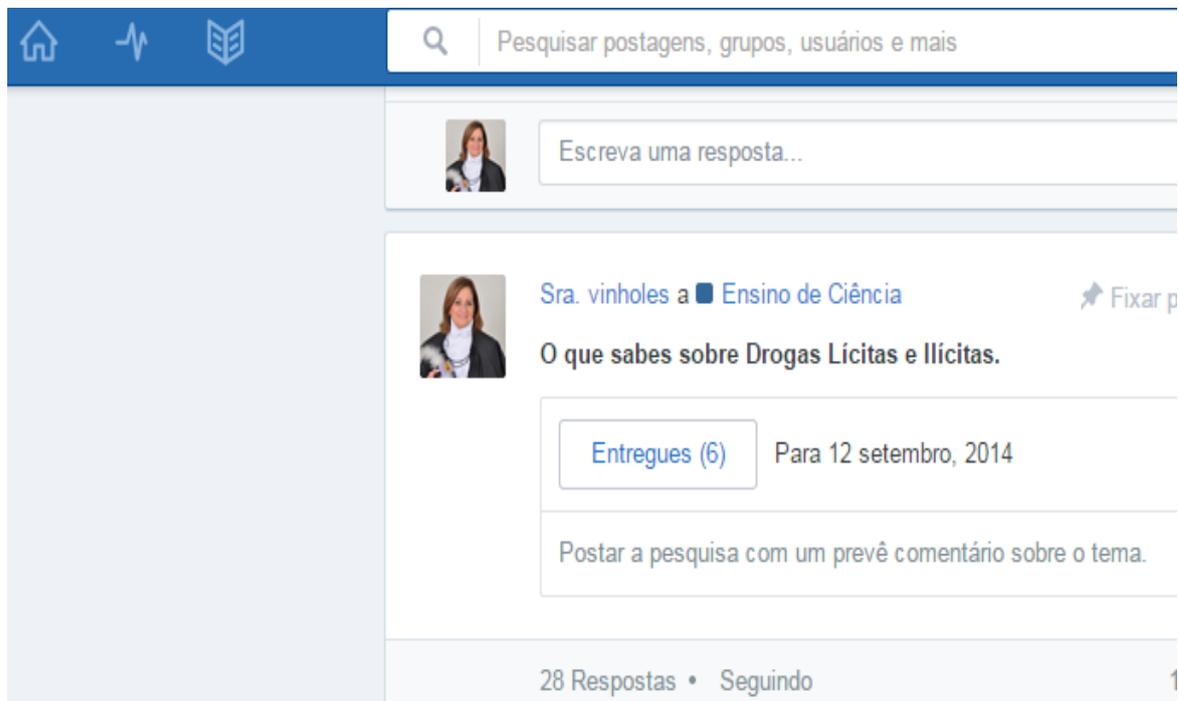


FIGURA 8 - Atividade extraclasse realizada na plataforma Edmodo.

Ao analisar as respostas dos alunos, referente à questão “O que sabes sobre drogas lícitas e ilícita”, verificamos que nas primeiras escritas os mesmos se preocuparam em definir e esclarecer aos demais colegas através de exemplos, os termos “Drogas Lícitas e Ilícitas”, como mostra alguns comentários.

- **ALUNO 1:**

Drogas ilícitas e Drogas lícitas, tanto drogas ilícitas e lícitas fazem mal, não deveriam existir.

**DROGAS LICITAS-** são drogas cuja produção e o uso são permitidos por lei sendo liberado para comercialização e consumo. **ALGUNS** exemplos de drogas licitas: **BEBIDAS ALCOÓLICAS** e o **CIGARRO**.

**DROGAS ILÍCITAS-** são substancias proibidas de serem produzidas e comercializadas . em alguns país .**ALGUNS EXEMPLOS** de drogas ilícitas : **COCAÍNA , MACONHA , CRACK , ETC.**

- **ALUNO 2:**

**DROGAS LICITAS E ILLICITAS**

**DROGAS:** Substância química, que pode trazer vários tipos de efeitos.

**Licita:** São aquelas legalizadas , produzidas e comercializadas livremente e que são aceitas pela sociedade.

**Ilícitas:** São drogas cuja comercialização é proibida pela legislação.

- **ALUNO 3:**

Droga licita cigarro cerveja - droga ilicita maconha cocaina etc.

O recurso tarefa da plataforma Edmodo, tem como vantagem, oferecer aos alunos, uma nova forma de aprendizagem, pois este recurso possibilita várias postagens, ou seja, “postagens múltiplas”, isso significa que, quando os alunos entendem que seus textos podem ser melhorados, reescritos e reenviados novamente, os mesmos manifestam a vontade de rever suas escritas, uma vez que, apenas na última postagem é que será realizada a correção (figuras 9 e 10).



FIGURA 9 – Captura de tela do texto reescritos e reenviados pelo aluno 2 na plataforma Edmodo.

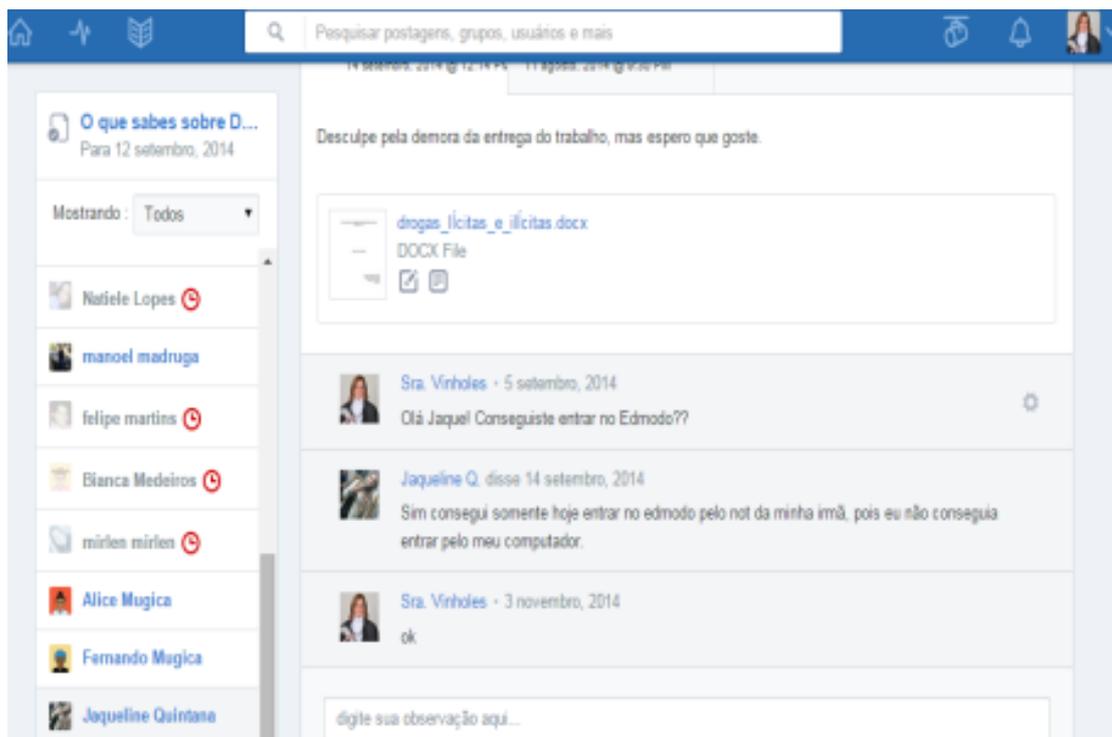


FIGURA 10 - Captura de tela do texto reescritos e reenviados pelo aluno 3 na plataforma Edmodo.

Na análise final da questão “O que sabes sobre drogas licitas e ilícita”, verificamos que os alunos preocuparam-se em requintar suas respostas, trocando a mera definição articulada na primeira análise, por uma escrita que expõe seu posicionamento, ou seja, os comentários mudaram consideravelmente, como podemos observar nos comentários reescritos pelos alunos.

- **ALUNO 1:**  
Drogas são substâncias capazes de alterar o humor e o funcionamento dos seres humanos. Dependendo da natureza e composição elas se dividem em licitas ou ilícitas, mas qualquer uma delas são capazes de agir no organismo causando destruição.
- **ALUNO 2:**  
Toda droga tem consequências, cada uma se manifesta de maneira diferente, isso acontece por que os organismos também são diferentes é porque cada droga tem seu efeito próprio, não importa se são licitas (liberadas) ou ilícitas(proibidas).
- **ALUNO 3:**  
Além das drogas se dividirem em licitas e ilícitas, elas também se dividem quanto ao seu efeito no organismo, que podem ser drogas depressoras como álcool, cola de sapateiro, loló, lança-perfume, tranquilizantes e remédios para dormir, e drogas estimulantes que aumentam a adrenalina e os batimentos cardíacos, causando uma sensação de alerta.

Após a análise qualitativa dos comentários, realizamos a análise quantitativa sobre o acesso da ferramenta “Fórum”, utilizada pelos alunos para responder a questão.

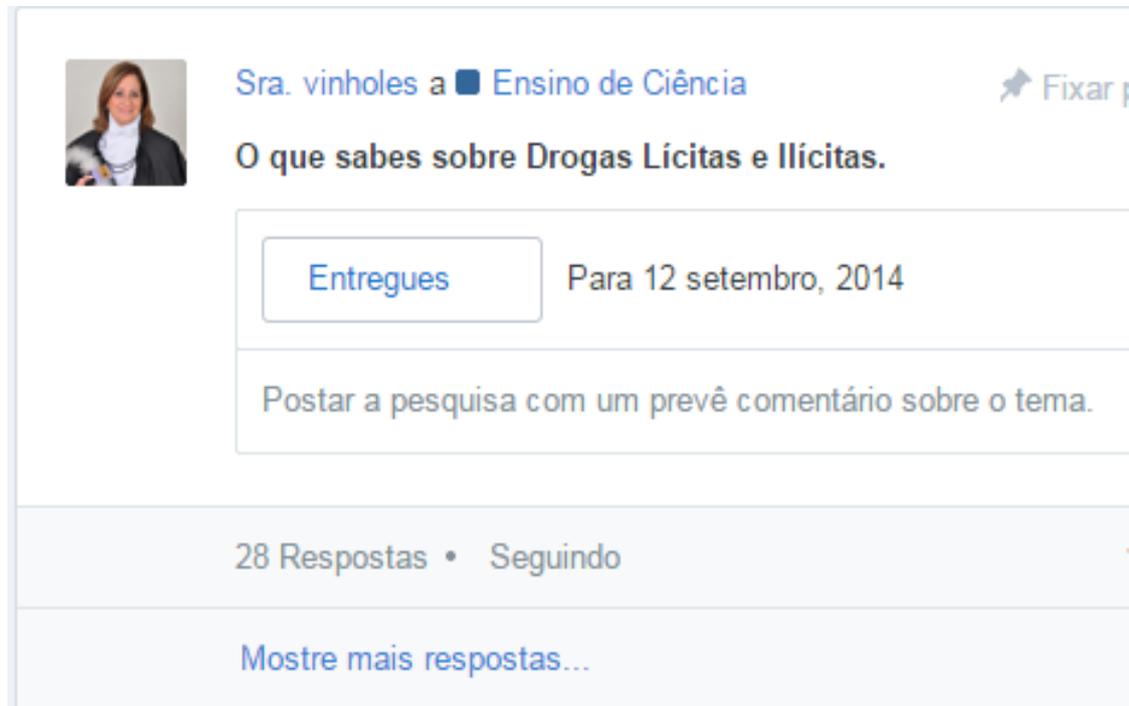


FIGURA 11 - Acesso a Ferramenta Fórum da plataforma Edmodo.

Na plataforma Edmodo ficou registrada a participação de todos os 19 alunos, totalizando 28 respostas, em média 2 acessos por aluno, como mostra a figura 11.

No terceiro encontro (15/09) foi aplicada uma avaliação diagnóstica (Apêndice C), a fim de retratar um panorama da turma, com propósito de realizar um mapeamento dos conceitos intuitivos dos novos conteúdos a serem tratados com os alunos, ou seja, com a finalidade de avaliar os conhecimentos prévios dos mesmos em relação às funções oxigenadas, em especial a identificação dos grupos funcionais e as suas aplicabilidades no dia a dia, no final da pesquisa será aplicado outro instrumento avaliativo que será utilizado como parâmetro para análise da compreensão, do desempenho e do desenvolvimento cognitivo dos alunos a respeito do tema.

Com a intenção de fornecer informações adicionais aos alunos, solicitei como atividade extraclasse, que os mesmos realizassem uma síntese comentada sobre “A Turma da Mônica – Uma História que Precisa ter Fim”, que tinha como tema o uso de droga e postassem na plataforma, as postagens geraram discussões construtivas sobre o assunto. Esta leitura e interpretação foram escolhidas porque tinha relação com o conteúdo, e faria com que

os alunos exercitassem a escrita, incentivando o raciocínio e levando a pensar sobre problemas sociais além de utilizarem a ferramenta biblioteca (figura 12).

Sra. vinholes a Ensino de Ciência Fixar postagem

**Síntese comentada da história em quadrinhos**

Entregue (7) Para 17 setembro, 2014

Após a leitura, sintetize a história comentando e destacando as ideias que o autor pretende passar para seus leitores: Como influencia, consequência e realidade no uso das drogas.  
A história esta disponível na biblioteca.

**Drogas Ilícitas CMPA**  
Drogas Ilícitas CMPA

[drogasilicitascmpa2012.blogspot.com.br](http://drogasilicitascmpa2012.blogspot.com.br)

FIGURA 12 - Material postado na Biblioteca sobre drogas Ilícitas.

Durante as leituras das postagens, ficou notório que os alunos se detiveram nos problemas sociais que o tema descrevia, e em nenhum momento relacionaram a problemática da história com o conteúdo de química, conforme destaca o trecho abaixo escrito na plataforma por um dos alunos.

“A turma da Mônica, nos traz uma história que fala sobre o avanço do uso das drogas e da ação dos traficantes, também tem informações necessárias para o início de uma conscientização. O uso das drogas é um problema que afeta todas as idades e classes sociais. Os principais alvos são crianças, pois estas não sabem os efeitos prejudiciais que elas provocam. Segundo algumas estatísticas, no Brasil, o avanço da violência está ligado ao tráfico e ao consumo de drogas, que respondem pelo crescimento do número de brasileiros envolvidos com a criminalidade.”(Aluno 15)

Cabe lembrar que a elaboração do instrumento avaliativo foi um processo bastante complexo e que gerou muitas indagações, pois teria que contemplar questões para análises e discussões na conclusão da proposta e, ao mesmo tempo, elencar questões que demonstrassem aprendizagens significativas sobre os conteúdos técnicos e sociais trabalhados pelos alunos. Neste momento, novamente parei para refletir, tentando saber que questões englobavam estes aspectos? Observei que as mesmas teriam que ser divididas em níveis de conhecimento, pois,

deveriam ser elaboradas pensando nos conteúdos, sendo que não seriam apenas as respostas analisadas, mas também a construção mental realizada pelos alunos no primeiro encontro.

O quarto encontro (17/09) teve como foco, análise e discussões sobre as dificuldades e facilidades encontradas pelos alunos durante o trabalho com o instrumento avaliativo aplicado no encontro passado. Considero esse tipo de abordagem significativa, pois acredito que o diálogo entre professor e aluno é fundamental para melhorar a qualidade das aulas e a relação professor/aluno para que ocorra êxito no processo ensino aprendizagem. Para compreender melhor esta prática, destaco as ideias de Paulo Freire (2005), que afirma:

[...], o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes. (FREIRE, 2005, p. 91)

Neste sentido Freire enfatiza que a valorização do diálogo é um instrumento muito importante na construção do conhecimento dos sujeitos. O autor ainda acrescenta que: “[...] faz parte de sua tarefa docente não apenas ensinar os conteúdos, mas ensinar a pensar certo [...]”. Desta forma, quanto mais os professores compreenderem importância do diálogo e da afetividade no processo de ensino-aprendizagem, maiores serão os avanços conquistados em relação ao ensino aprendizagem.

A avaliação diagnóstica também abriu caminho para verificação dos conhecimentos prévios dos alunos, o que no meu entender é muito relevante para o planejamento do professor.

Segundo David Ausubel et al. (1980), "O fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo". Neste contexto o conhecimento prévio é um conjunto de saberes que o aluno traz, e que pode contribuir para o aprendizado, portanto, os organizadores prévios são essenciais no processo pelo qual uma nova informação se relaciona com aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, auxiliando como uma ponte, uma sustentação, um elo, ou seja, serve de base para a atribuição de significados à nova informação, visando preencher lacuna entre o novo conhecimento e o conhecimento que o aprendiz já possui, facilitando assim o ensino aprendizagem. (MOREIRA, 2006)

No quinto encontro (18/09) elaborei uma atividade (Apêndice D) que contemplasse as questões norteadoras concebidas da aula anterior e a ferramenta *Quiz* da plataforma Edmodo (figura 13 e 14). Esta atividade tinha como objetivos:

- Verificar a aceitação da plataforma
- Perceber o uso das funções oxigenadas no dia a dia.



FIGURA 13 - Atividades utilizando a ferramenta Quiz do Edmodo realizada no laboratório de informática.



FIGURA 14 - Atividades utilizando a ferramenta Quiz do Edmodo realizada no laboratório de informática.

Posso dizer que este encontro foi muito produtivo, os alunos demonstraram interesse pelas questões e da maneira como a atividade (exercício) foi conduzida. Alguns comentários mostraram a satisfação dos estudantes em não terem que copiar e mesmo assim terem o conteúdo, pois após terminarem as questões o *Quiz* informava o número de acertos e corrigia as respostas erradas, como mostra a figura 15. Além da evidente empolgação, os alunos demonstraram uma aprendizagem autônoma, pois identificavam seus erros e argumentavam.

**Identificação e aplica...**  
Vence em 19 setembro, 2014

Mostrando: Todos

Ensinando de Ciência

Luciano Arejano

Laura Domeles

nadege dutra

Andréia Déai

Redagalu Fagundes

catia fernandes

**Alice Mugica**  
Tempo Utilizado: 11:04 | Entregue em 18 setembro, 2014 @ 8:54 PM  
Avaliado | Excluir

**11/44**  
Total De Pontos:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

Total de perguntas: 1 ponto

Uma série de compostos químicos que apresentam propriedades químicas semelhantes e grupos funcionais característicos pertencem a uma determinada função. Assim, os grupos funcionais: -COOH, -COH e -CO pertencem, respectivamente, às seguintes funções:

**A** Cetona, álcool e éter

**B** Ácido carboxílico, aldeído e cetona Resposta Correta

**C** Aldeído, éster e fenol Respondeu

**D** Fenol, ácido carboxílico e éter

FIGURA 15 - Atividade no *Quiz* – Questões certas e erradas, disponível na plataforma Edmodo.

A plataforma Edmodo também disponibiliza outros recursos para facilitar o trabalho do professor, entre eles estão, “quais as questões que os alunos têm mais dificuldades, quantos responderam ao *Quiz*, qual a pontuação de cada aluno e a pontuação média da turma”, entre outras, conforme a figura 16.

Pesquisar postagens, grupos, usuários e mais

Pontuação Média 25%

5 Não Entregue 0 Ungraded 14 Avaliado

**Identificação e aplica...**  
Vence em 19 setembro, 2014

Mostrando: Todos

Ensinando de Ciência

Luciano Arejano

Laura Domeles

nadege dutra

Andréia Déai

Luciano Arejano Not Turned In	Laura Domeles Graded 2/44	nadege dutra Graded 1/44	Andréia Déai Not Turned In	Redagalu Fagundes Not Turned In
catia fernandes Graded 4/44	Jaqueline Frazão Graded 30/44	marcio14 gomes Not Turned In	jessica jessica Graded 13/44	Natiele Lopes Graded 21/44

FIGURA 16 - Atividade no *Quiz* – Pontuação média da turma 25 %, disponível na plataforma Edmodo.

Esta série de funcionalidade auxilia o professor nas avaliações qualitativas e quantitativa de seus alunos, conforme figura 17, também serve como indicador para replanejamento de seu trabalho docente, além de aperfeiçoar sua prática pedagógica.

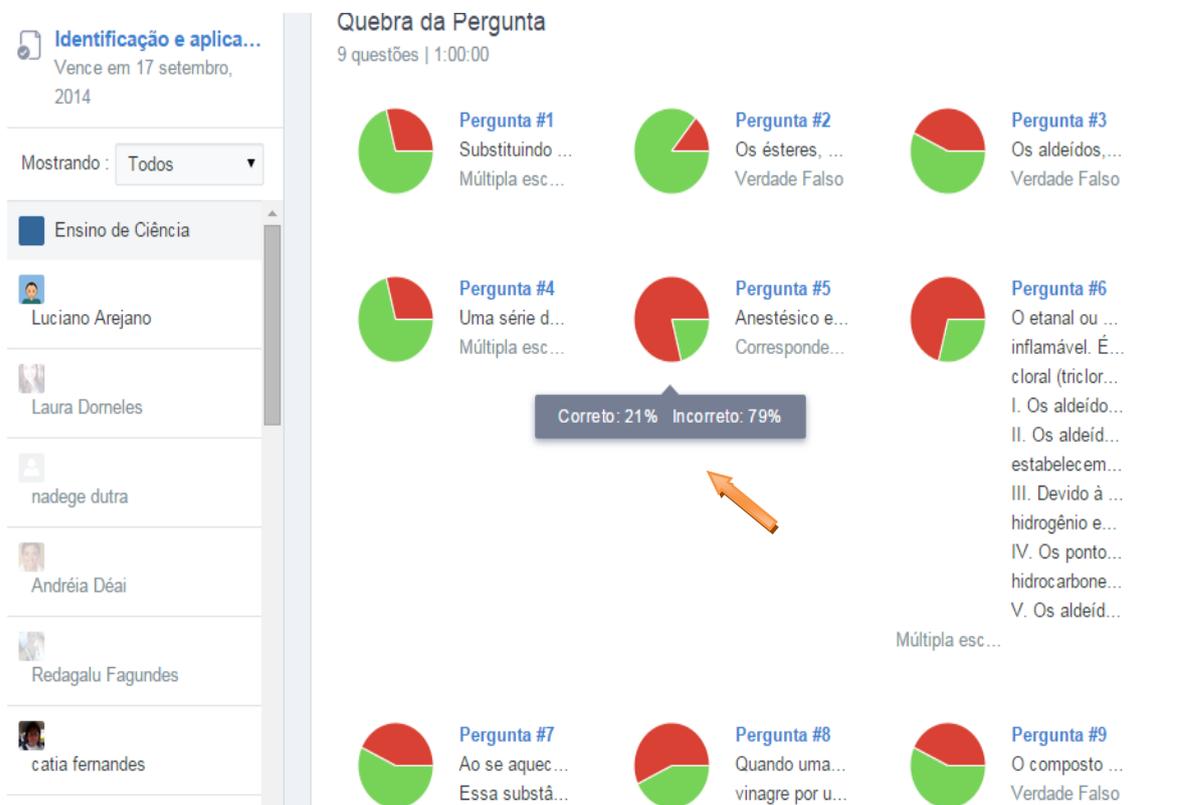


FIGURA 17 - Atividade no *Quiz* - Gráficos de acertos e erros, disponível na plataforma Edmodo.

Como atividade extraclasse, os alunos foram convidados a assistirem o filme “Perfume: A História de Um Assassino” através do Netflix (<https://www.netflix.com/br/>) provedor de filmes e séries. Esta atividade foi proposta a partir de uma conversa com os alunos sobre o assunto referente ao filme, sendo que os mesmos além de demonstrarem interesse, acabaram se organizando e disponibilizando para os demais colegas uma sessão em suas próprias casas durante o final de semana, o link utilizado pelos alunos para assistirem o filme está disponível nas referências. O combinado entre a professora e os alunos seria que após os alunos terem assistido o filme teriam que responderem questionamentos sobre o mesmo.

Este filme foi escolhido porque está relacionado e agrega informações sobre a história da química orgânica, além disso, passa uma visão sobre os grupos funcionais, e mais, concilia uma emoção sensorial com uma composição química. Considerei bastante significativo o retorno, por parte dos alunos, dessa atividade com filme, pois demonstraram, nas postagens,

que houve uma evolução no que diz respeito à construção de conceitos. Isto fica nítido nos comentários, onde algumas palavras citadas estão relacionadas à química, como por exemplo: “essências, álcool, óleo das frutas, substâncias, ácidos carboxílicos”, entre outras.

Os resultados obtidos no quinto encontro vieram confirmar minhas ideias sobre a importância do trabalho do professor durante a escolha dos recursos didáticos, material potencialmente significativo, pois uma vez bem escolhidos trará como retorno uma construção de saberes que leva em conta a aplicabilidade dos mesmos no cotidiano.

De acordo com Moreira (2009), um material potencialmente significativo deve ser “incorporável” ou “relacionável” à estrutura cognitiva do aprendiz, de modo que, a natureza do material deve ser "logicamente significativo" ou ter "significado lógico", além de ser não-arbitrária e não-litera, isto é, que o material seja especificamente relevante ao aspecto cognitivo do aprendiz.

No sexto encontro (22/09), como proposta de trabalho, foi sugerido aos alunos que explanassem seus conhecimentos com a intenção de abrir um leque de possibilidades que contemplassem o estudo dos diversos aspectos relacionados às funções oxigenadas buscando não apenas focar seus grupos funcionais ou suas reações químicas, mas explorar outros territórios como o reconhecimento da importância econômica e social das funções oxigenadas (Apêndice E), porém mantendo como foco a aplicabilidade das funções em nosso cotidiano, suas características, nomenclatura e a identificação dos respectivos grupos funcionais.

Durante este encontro alguns alunos argumentavam que não estavam conseguindo interagir com a plataforma. Diante destas argumentações percebi a necessidade de participar do processo como aluna. Sendo assim resolvi me cadastrar com o pseudônimo “Redagalu”, conforme figura 18, pois desta forma conseguiria identificar o que os alunos estariam visualizando e ainda poderia resolver prováveis problemas no decorrer das atividades. Os alunos foram avisados sobre este novo integrante.

The screenshot shows the Edmodo interface for a group named 'Ensino de Ciência' owned by 'Mrs. vinholes'. The group has 21 members. The 'Membros' (Members) section lists 'Mrs. cristinemar vinholes' as the Professor (Proprietário) and 'Redagalu Fagundes' as an Aluno (Student). An orange arrow points to the student's name. The interface includes a search bar, navigation icons, and an 'Assignment Center' sidebar.

FIGURA 18 - Foto do Perfil da professora na condição de aluna, na plataforma Edmodo.

No sétimo encontro (24/09) pude perceber o envolvimento dos alunos, através das questões que eles levantavam e à elaboração dos mapas conceituais (figura 19) que já evidenciavam uma maior articulação dos conceitos químicos.

O mapeamento conceitual é uma técnica flexível, por esta razão pode ser utilizado em diversas situações (Morreira, 2012).

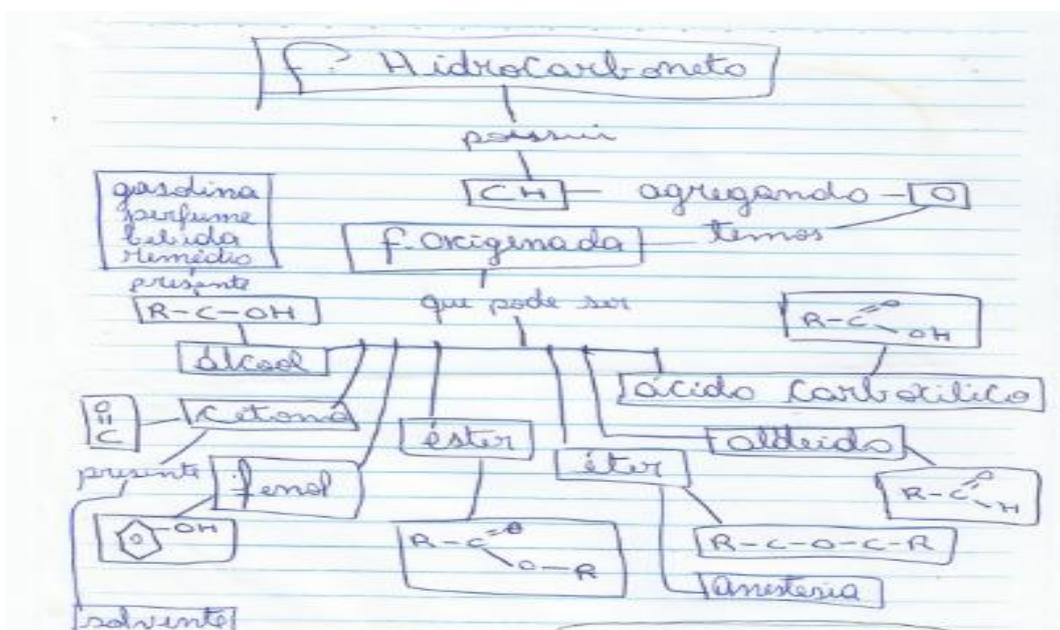


FIGURA 19 - Mapa conceitual construído no quadro pela turma e copiado pelos alunos.

Analisando o mapa conceitual acima percebemos que os alunos representaram as funções oxigenadas destacando o respectivo grupo funcional, buscando relacionar os conceitos e organizá-los hierarquicamente, através de setas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, diferenciando os grupos funcionais.

Esperávamos que surgissem elos que remetessem a contextualização da química, visto que no primeiro mapa ficou evidente que algumas funções como o álcool e cetona faziam parte de seu cotidiano, identificando a química em diversas substâncias utilizadas frequentemente.

Na sequência da aula propus aos alunos que assistissem ao vídeo: “Historia De La Asepsia - Caso Semmelweis” e participassem do fórum respondendo as questões norteadoras.

O oitavo encontro (29/09) começou pela discussão das problematizações previamente respondidas no Edmodo sobre a Lei seca Brasileira. Durante esta aula os alunos demonstraram um maior interesse. Penso que este interesse em responder as questões esta diretamente relacionada com os problemas que permeiam a sociedade em que estão inseridos.

Após as discussões, apresentamos as primeiras funções “álcool” e suas respectivas aplicabilidades no cotidiano (Apêndice F), os alunos continuavam interagindo, tanto durante a leitura da reportagem “Os riscos da gasolina adulterada”, quanto na apresentação do vídeo “Teste Álcool X Direção”, em que os mesmos observaram, argumentaram e teceram comentários.

O próximo momento da aula provocou certa euforia nos alunos, pois neste momento foi proposta a realização de um experimento (figura 20) que identificava o teor de álcool na gasolina. Antes de realizar o experimento, primeiro informei aos alunos sobre os riscos e logo em seguida entreguei um kit de proteção para os alunos que iriam realizar a demonstração seguindo o roteiro de atividades (Apêndice G).



FIGURA 20 - Experimento: Determinação do teor de álcool em gasolina.



FIGURA 21 - Análise e discussões das questões problematizadoras sobre o experimento.

Durante a realização do experimento foram surgindo questões, problematizações e discussões bem interessantes, que envolviam conteúdos de química dos anos anteriores como

polaridade, misturas homogêneas e heterogêneas, densidade de soluções, ligações de hidrogênio e ligações dipolo induzido, entre outras (figura 21).

É importante salientar que a cada final de aula revisei os pontos positivos e negativos e estive disposta a reorganizar o planejamento das aulas, mas sem deixar o foco principal que era aprender as funções oxigenadas, contextualizar e investigar as potencialidades da plataforma Edmodo.

No nono encontro (01/10) foi proposto aos alunos que manipulassem algumas ervas para que identificassem os aspectos semelhantes (figura 22 e 23), nesta atividade pretendia-se investigar e expor uma troca de conhecimentos empíricos relacionados ao conteúdo a ser apresentado – os fenóis – e posteriormente os alunos responderam aos questionamentos sobre essa função.

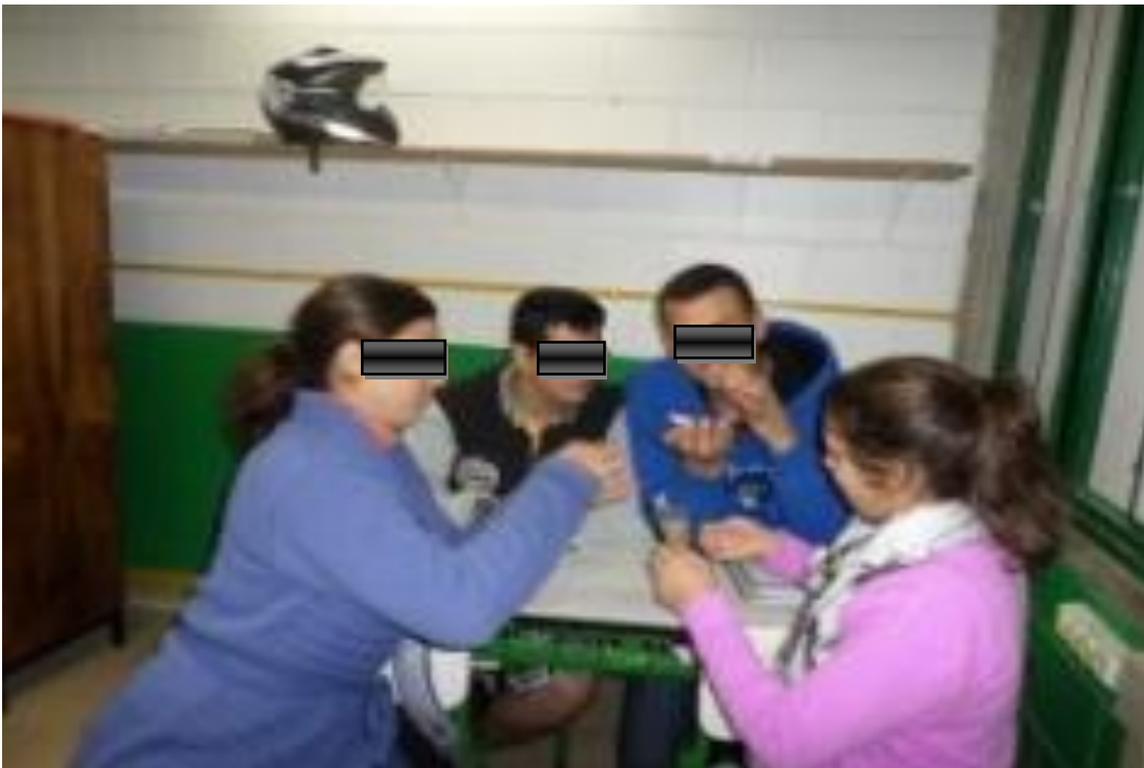


FIGURA 22 – Identificação dos aspectos semelhantes das ervas através da manipulação realizado pelos alunos.



FIGURA 23 – Identificação dos aspectos semelhantes das ervas através da manipulação realizado pelos alunos.

Na sequência da aula foi exibido um vídeo relacionado à aplicabilidade dessa função e as ideias produzidas foram sintetizadas na forma de um texto coletivo, que todos poderiam visualizar na plataforma Edmodo. (figura 24)

A screenshot of a post on the Edmodo platform. At the top, there is a text input field with the placeholder "Escreva uma resposta...". Below it, the post is from "Redagalu F. a Ensino de Ciência" and is titled "Texto Coletivo.". The post content includes a document icon and the filename "contextualização\_da\_fun...l\_em\_sala\_de\_aula.docx" with "DOCX Arquivo" below it. The post has 10 responses and was posted on October 17, 2014. Three responses are visible: "Fernando M. disse 22 outubro, 2014 ok", "Catia F. disse 5 novembro, 2014 ok", and "Leandro S. disse 29 novembro, 2014 ok".

FIGURA 24 - Postagem do Texto Coletivo na plataforma Edmodo.

Observando o texto (Apêndice I) constatamos que os alunos evidenciam o entendimento das funções oxigenadas especialmente da função fenol, trazendo à tona duas visões: nomenclatura e contextualização.

É interessante relatar que o otimismo, a integração e a participação dos alunos se qualificam a cada aula. O entusiasmo com o projeto é tanto, que os alunos investiram em notebook e tablets, outros alunos baixaram o aplicativo do Edmodo em seus celulares (Figura 25). E mais, para minha surpresa, no tempo compreendido entre o final da aula e o momento em que cheguei a casa e acessei o Edmodo para postar os textos que iríamos trabalhar no próximo encontro, me deparei com as postagens de alguns alunos sobre a aula que tínhamos acabado de presenciar, demonstrando que realmente os alunos estão empolgados com a ferramenta e interessados sobre o conteúdo.

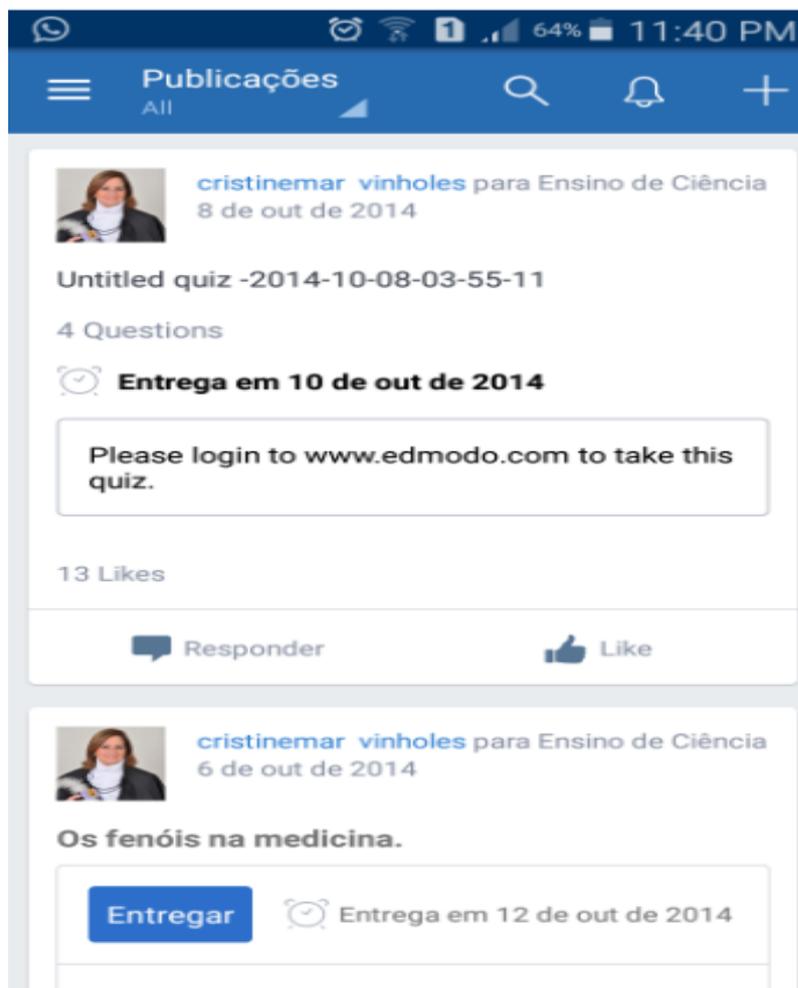


FIGURA 25 - Aplicativo da Plataforma Edmodo.

Para o décimo encontro (06/10), a atividade proposta tinha o objetivo de levar o aluno a ser protagonista de sua aprendizagem. Para efetivar esta ideia realizamos uma leitura dinâmica do texto “Dois dentistas e a incrível história da anestesia”. Nesta dinâmica, foi proposto que cada aluno realizasse a leitura em voz alta e ao mesmo tempo qualquer aluno poderia parar a leitura e sintetizar as ideias do texto, criando assim, um ambiente propício a discussões sobre o tema. E elas realmente aconteceram e foram muito motivadoras, estimulando o aluno à independência intelectual, capacitando a crítica e a reflexão.

Durante as explanações dos alunos, surgiram alguns comentários, questionamentos sobre a importância do éter na medicina e a utilização dos inalantes durante a história.

Estes questionamentos foram mediados e vieram ao encontro dos conceitos elencados no conteúdo que seriam apresentados. Posteriormente os alunos elaboraram uma linha do tempo coletivamente, explorando o tema abordado. Para finalizar, os alunos reponderam ao *Quiz* (Apêndice L), que foi elaborado com a finalidade de levá-los a expressarem, o conhecimento com clareza e analisarem suas respostas ao se depararem com informações de forma contextualizada.



FIGURA 26 - Atividade no *Quiz* - Gráfico de acertos e erros, disponível na plataforma Edmodo.

Ao analisar os resultados da atividade, evidenciamos a familiaridade dos alunos com a plataforma Edmodo, além de obter um resultado positivo das aulas, como mostra a figura 26, com 53% de acerto na pontuação mínima. Faz-se necessário esclarecer que os exercícios propostos no quiz oportunizam ao professor a realização de revisões de suas aulas e a possibilidade de adequá-las ao ritmo de aprendizagem de seus alunos, sempre que for necessário.

No décimo primeiro encontro (08/10) a aula foi conduzida de forma expositiva e dialogada, tendo como recursos apresentação do vídeo e a leitura da reportagem “Formol é usado ilegalmente em salões de beleza para alisar os cabelos”, e o experimento do espelho de prata.

É o que Moran (2004) enfatiza ao lembrar que “o vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não separadas. Daí a sua força”.

Após a apresentação do vídeo, os alunos foram convidados a realizarem na prática o experimento “Espelho de Prata” (Apêndice N). Durante a prática pude perceber que visualização dos resultados tende a diminuir as dificuldades encontradas pelos estudantes durante o estudo desses fenômenos (figuras 27), pois o mesmo permite que o aluno possa comparar a teoria com a prática experimental.



FIGURA 27 - Experimento Espelho de Prata realizado pelos alunos no laboratório de ciências da escola.

Os alunos comentaram que os recursos escolhidos despertaram curiosidade e entusiasmo entre os mesmos, esclarecendo, de maneira facilitada, a aplicabilidade do grupo funcional aldeído.

A aula experimental gerou a dinamização e ampliação das habilidades cognitivas dos alunos, pois possibilitou a visualização dos fatos (objetos e sujeitos) facilitando a vivência colaborativa, permitindo assim, o compartilhamento de saberes.

Com esta atividade pretendeu-se promover o desenvolvimento de atitudes investigativas e independência intelectual na qual os educandos demonstrem as habilidades de reconhecer as reações de oxidação para a obtenção das funções aldeído.

Além disso, em se tratando de educandos extremamente diversificados, a proposta de trabalhar com uma metodologia alternativa acaba proporcionando mais liberdade ao aluno na construção do conhecimento e do aprendizado, obviamente calcado no princípio da liberdade responsável.

O décimo segundo encontro (13/10), era o momento de trabalharmos com a função cetona, então organizei a aula pensando na aula anterior, em que realizamos o experimento “Espelho de prata”.

Começamos retomando a discussão sobre a interpretação do experimento. A partir das discussões, pude perceber que os alunos tentaram fazer a conexão dos novos conhecimentos com os já existentes, pois argumentavam que as funções possuíam aspectos semelhantes como a presença da carbonila, mas com algumas particularidades como: “a quem o carbono da carbonila estaria ligado”. Na sequência realizamos uma demonstração procurando evidenciar a diferença e ao mesmo tempo como se identificam as referidas funções.

Durante a demonstração surgiram alguns questionamentos que não estavam previstos, mas que me auxiliaram na elaboração das questões postadas na plataforma para que após a aula fossem respondidas pelos alunos. A seguir, apresentamos a função cetona, no qual os alunos puderam desenvolver a capacidade de interagir, observei que os conceitos ali expostos faziam sentido para os alunos, uma vez que os mesmos demonstravam compreendê-los através de suas inferências.

Para finalizar esta aula, realizamos o experimento “Dissolução do isopor em acetona” (Apêndice P), com a finalidade de fomentar os conceitos teóricos da função e investigar a

compreensão dos alunos a respeito do comportamento da reação, suas propriedades e suas características, (figura 28).



FIGURA 28 - Experimento Dissolução do isopor em acetona de laboratório

A atividade experimental estimulou alguns alunos a levantarem questionamentos e nesse momento houve uma maior participação da turma, o que foi constatado através da exposição de suas ideias e dos comentários na plataforma Edmodo.

No décimo terceiro encontro (15/10) a intervenção ocorreu, primeiramente, com a degustação de algumas frutas cítricas. Logo após foi proposta a apreciação de compostos químicos voláteis, facilmente perceptíveis devido ao aroma, contemplando o contexto social dos alunos e que contivessem a função ácido carboxílico em sua composição (como espinafre, um galho do salgueiro e etc).

Para finalizar esta aula, realizamos demonstrações das reações que ocorrem com a função ácido carboxílico (Apêndice Q). Com a finalidade de abordar algumas características experimentais e conceitos teóricos, além de investigar a compreensão dos alunos a respeito do comportamento da reação.

Um fato interessante de ser relatado, diz respeito ao conhecimento ou entendimento que os alunos demonstravam sobre a palavra aroma. Naquele momento percebi que os alunos

passaram da posição de meros expectadores para a posição de protagonistas do conhecimento, articulando e dominando com autoridade os questionamentos em sala.

O material previamente selecionado como o da degustação, o vídeo e os slides com o conteúdo teórico despertou nos alunos um senso crítico e reflexivo, visto que desde o início da aula o grupo interagiu, debatendo o tema e demonstrando competência sobre o assunto. Acredito que a demonstração dessa competência, deve ser estimulada pelo professor ao dar oportunidade ao aluno de argumentar e criticar.

Nesse contexto, de reflexões, interações e debates, a plataforma Edmodo desempenha o papel de intermediário, ou seja, elo entre o conteúdo e a aprendizagem dos alunos.

O décimo quarto encontro (20/10) iniciou com a leitura do texto “Ésteres e Fragrâncias”. Parando após alguns parágrafos, motivando assim uma discussão entre os participantes durante análise do texto.

Notei que durante a leitura criou-se um ambiente de colaboração entre os alunos e o professor, que foi surgindo de forma espontânea, visto que os alunos participaram intensamente dos debates e questionamentos levantados durante a leitura, não só do primeiro texto, mas também na leitura do artigo “Perfumes uma química inesquecível” (ANEXO 1) proposto na sequência. No decorrer da aula, foi exposta uma apresentação com os conteúdos teóricos sobre a função éster, juntamente com a problemática sobre a química, “o aroma e o odor”.

Logo após, os alunos responderam as questões da ferramenta *Quiz* disponíveis na plataforma Edmodo (Apêndice T). Esta atividade teve como objetivo identificar a compreensão do conteúdo teórico e a habilidade dos alunos com a ferramenta *Quiz*.

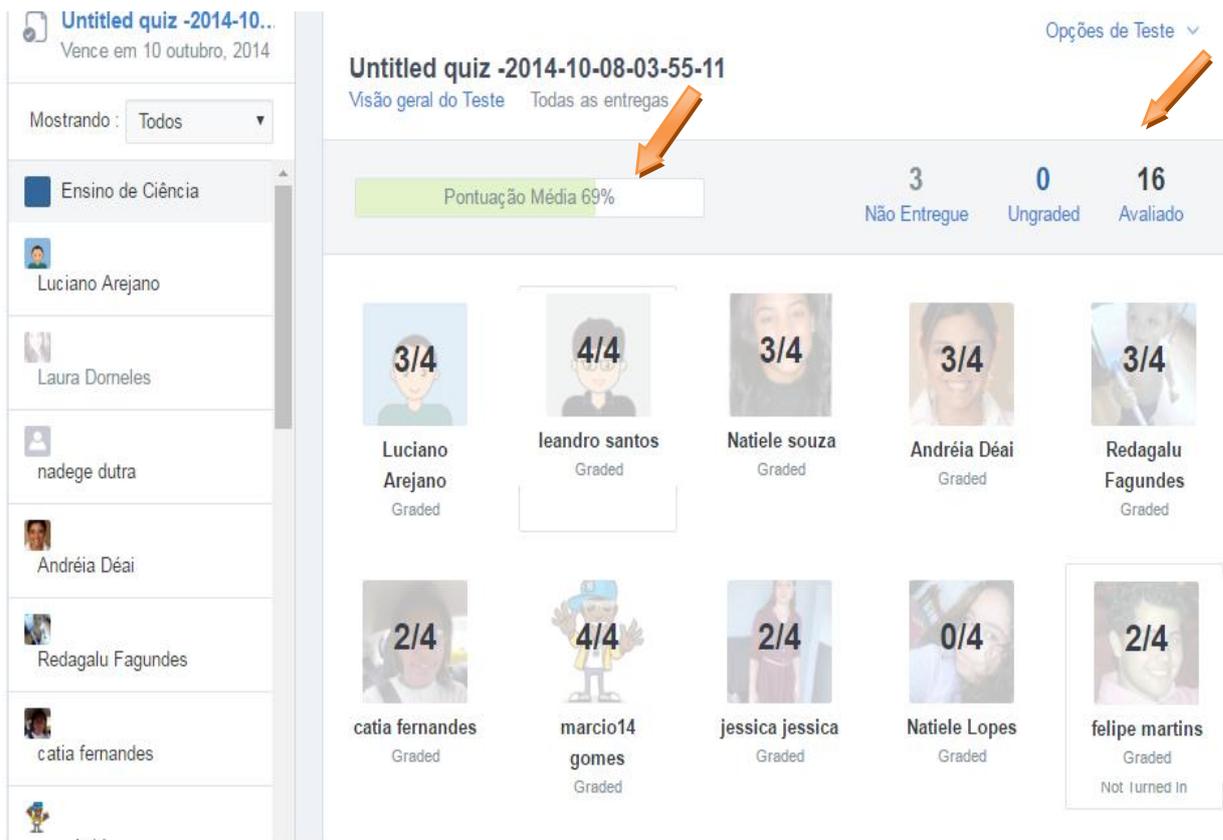


FIGURA 29 – Captura da tela de pontuação média (69%) de acertos da turma após realizarem o *Quiz* na plataforma Edmodo.



FIGURA 30 - Captura da tela da visão geral dos resultados obtidos no *Quiz*, realizado na plataforma Edmodo.

Ao analisarmos os resultados da atividade proposta no Edmodo, destacamos o interesse dos alunos ao trabalharem com a plataforma, sendo que dos dezenove alunos que compõe a turma apenas três alunos não compareceram a aula neste dia, totalizando dezesseis alunos presentes, como mostra a figura 29, quanto à compreensão do conteúdo, identificamos através da figura 30 que alcançamos o resultado de pontuação média de 69% de acertos, sendo que o menor número de acerto foi de 57% (questão 3), enquanto o maior foi de 86% (questão 1).

Como atividade integradora sugeriu-se aos alunos a realização do experimento “Do que é feito o gelol” para a obtenção do éster (Apêndice U).

Penso que não houveram dificuldades durante o decorrer da aula, uma vez que para avaliar a compreensão dos alunos e a estratégia utilizada na aula, os alunos foram convidados a refletir sobre o tema trabalhado, através da ferramenta “Tarefa” disponível na plataforma Edmodo com questões problematizadoras.

No décimo quinto encontro (22/10) o planejamento das tarefas foram voltados à explanação e a discussão sobre os conteúdos trabalhados durante a aplicação da proposta.

Num segundo momento, os alunos foram organizados em duplas, elaboraram algumas questões contextualizadas sobre as funções oxigenadas (álcool, fenol, éter, aldeído, cetona, ácido carboxílico e éster) para que fossem postadas na ferramenta *Quiz* da plataforma Edmodo.

Durante a atividade os alunos apresentaram habilidades para interpretar, por meio de teorias, os conceitos básicos das funções oxigenadas, e ainda demonstraram competências na elaboração das questões, sendo percebidas as aplicabilidades e a influência das funções no cotidiano.

O décimo sexto encontro (03/11) foi pensado para que os alunos atuassem como sujeitos ativos na construção do aprendizado, demonstrando essa autonomia a partir de apresentações de seminários (figura 31 e 32) atividade que visa à formação de um indivíduo crítico capaz de interagir com o meio em que está inserido, de forma clara, precisa e consciente, ou seja, com condições de expressarem através da prática argumentativa os seus pontos de vista.

O seminário contemplou o embasamento teórico, e resgatou os conhecimentos adquiridos durante a aplicação do projeto. Evidenciando a construção de referências sólidas de aprendizagem, tanto na elaboração do seminário quanto na apresentação do mesmo.



FIGURA 31 - Seminário – aplicabilidades das funções Oxigenadas (parte 1)

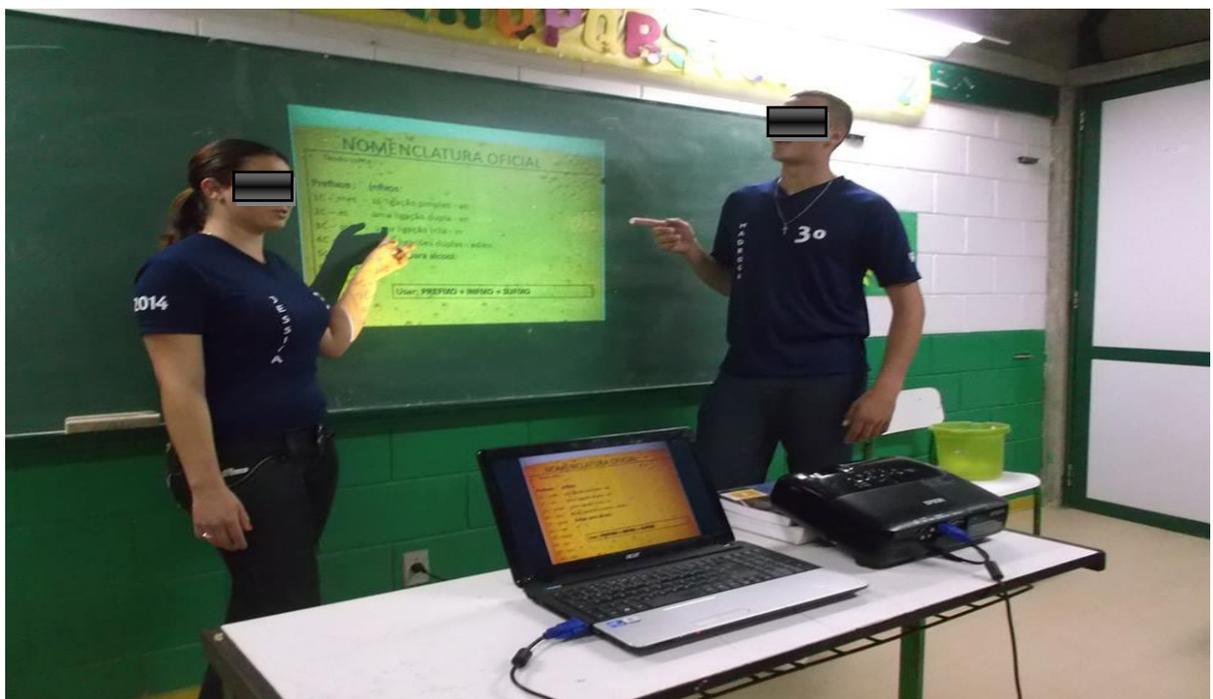


FIGURA 32 - Seminário – aplicabilidades das funções Oxigenadas (parte 2)

Esta atividade investigou a construção do conhecimento acondicionado pela plataforma Edmodo, enfim, toda e qualquer possibilidade de aquisição cognitiva que esta metodologia alternativa proporcionou aos alunos, preparando-os para que exerçam seu papel na sociedade, analisando as informações recebidas de forma crítica e autônoma.

No décimo sétimo encontro (05/11) os alunos foram convidados a trabalharem com a plataforma Edmodo, na ferramenta *Quiz* (Apêndice V). Nesta aula houve uma integração entre os alunos e seus próprios questionamentos, pois teriam que utilizar a ferramenta *Quiz* para responderem as questões (figura 33, 34 e 35), elaboradas pelos colegas a dois encontros atrás.

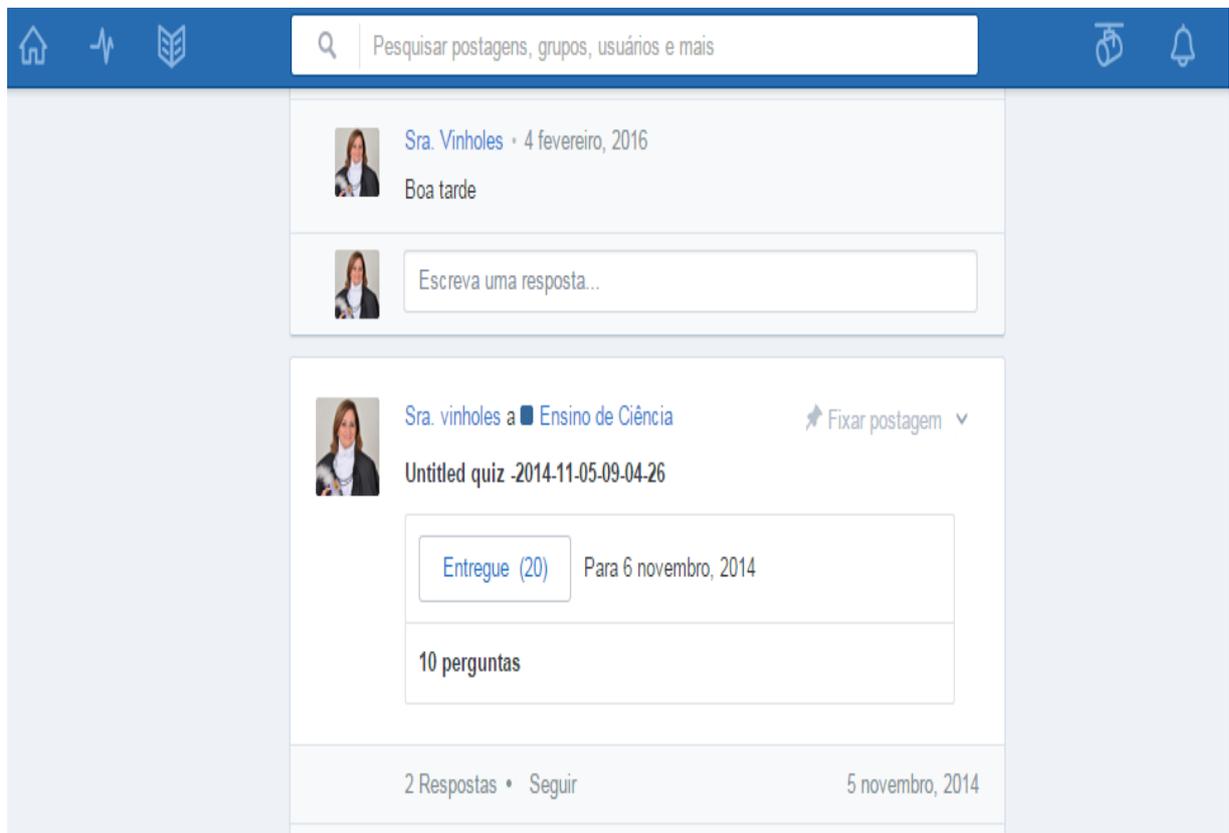


FIGURA 33 - Captura da tela do teste no *Quiz* na plataforma Edmodo.



FIGURA 34 - Laboratório da escola – Alunos realizando o teste no *Quiz* da plataforma Edmodo (parte 1)



FIGURA 35 - Laboratório da escola - Alunos realizando o teste no *Quiz* da plataforma Edmodo (parte 2)

Após a resolução a plataforma disponibilizou as respostas corretas e os alunos visualizam as questões incorretas, (figura 36) esta interface possibilita que os alunos possam refletir sobre o seu desempenho.

The screenshot displays the Edmodo quiz interface. At the top, there is a search bar and navigation icons. The main content area shows the student's profile 'Jaque Frazão' with a score of 8/10. Below the profile, a progress bar indicates 10 questions, with question 10 currently selected. The question text is: 'Os ésteres possuem grande importância na indústria de alimentos, sendo chamados de aromatizantes ou flavorizantes, pois utilizados na preparação de extratos artificiais que imitam o odor e o gosto de frutas. Identifique algumas das aplicabilidades desta função:'. Three answer options are listed: A) 'fermentação, bolachas e sucos natural.', B) 'balas, sorvete e sucos artificiais.', and C) 'frutas, massas e coqueteeis de futas.'. Option B is highlighted in green and labeled 'Resposta Correta'. On the left side, there is a sidebar with a list of users and a search bar.

FIGURA 36 – Captura da tela da atividade no *Quiz*, na plataforma Edmodo que demonstra as questões certas e erradas de cada aluno.

Sendo esta uma forma de avaliação, acabou gerando discussões entre os participantes, o que penso ter sido um ponto positivo, pois os mesmos argumentavam sobre algumas questões, demonstrando diferentes interpretações, mas que foram imprescindíveis para a reformulação dos conceitos trabalhados.

Como esta atividade foi pensada com o objetivo de analisar o ensino buscando coletar evidências de aprendizagens, fiquei satisfeita com o resultado da pontuação média da turma de 73%, como mostra abaixo a tela do Edmodo. (figura 37).

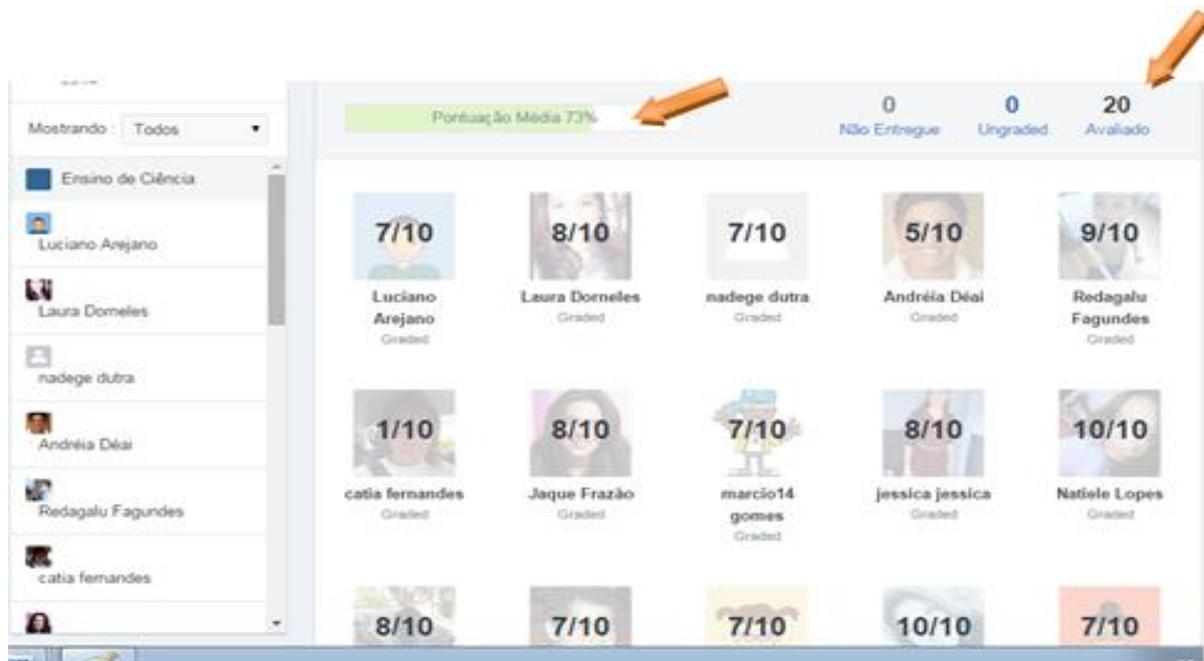


FIGURA 37 - Captura da tela de pontuação média (73%) de acertos da turma após realizarem o *Quiz* na plataforma Edmodo.

No décimo oitavo encontro (10/11), retomamos a discussão sobre as questões elaboradas pelos alunos, destacamos aquelas em que os alunos tinham encontrado mais dificuldades tanto na elaboração quanto na resolução, conforme figura 38, sendo promovido um debate entre os mesmos, a fim de esclarecer alguns equívocos que surgiram quanto à contextualização das funções oxigenadas, assim como, elucidarem dúvidas do conteúdo.

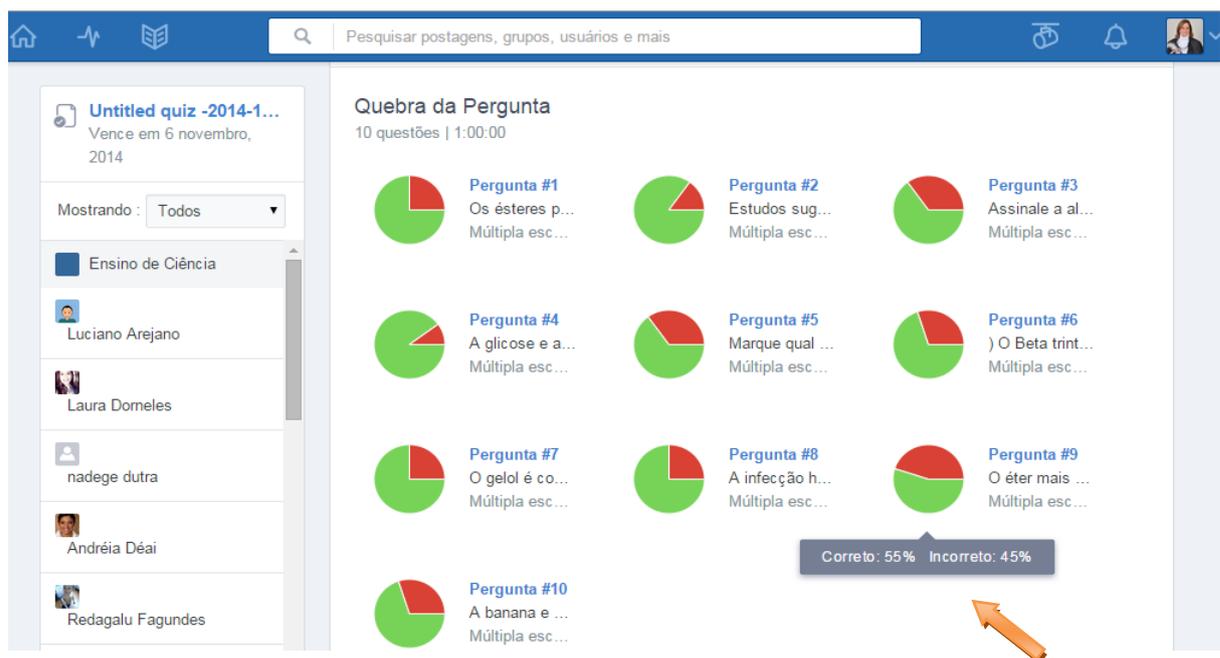


FIGURA 38 - Captura da tela da visão geral dos resultados obtidos no *Quiz*, realizado na plataforma Edmodo.



A avaliação foi elaborada levando em consideração as habilidades do domínio cognitivo dos alunos, respeitando-se a coerência entre as perguntas e o processo de ensino desenvolvido na aplicação da proposta.

### 5.3 Análise dos resultados sobre o acesso a plataforma Edmodo

Neta seção será apresentada a análise das atividades propostas e os resultados obtidos com a utilização da plataforma Edmodo no ensino das funções oxigenadas. Os dados apresentados nesta seção foram extraídos das ferramentas de registro da plataforma Edmodo.

No recurso avaliativo “**Tarefa**”, foi proposto alguns questionamentos sobre as funções oxigenadas. Esta ferramenta teve 107 acessos, totalizando uma média de 5,6 acessos por aluno. Sendo que, foram solicitadas seis tarefas durante o processo de aplicação, se todos os alunos acessassem, teríamos um total de 114 acessos, sendo assim, evidenciamos que não foram todos os alunos que participaram das tarefas propostas, mas, também tivemos aqueles alunos que reformularam suas respostas e reenviaram novamente, utilizando o recurso “postagens múltiplas” como mostra a figura abaixo.

Pesquisar postagens, grupos, usuários e mais

**Redagalu Fagundes** Latest submission on 19 fevereiro, 2016 @ 9:38 PM **03 / 11**

Request Resubmission

<b>Última revisão</b> 19 fevereiro, 2016 @ 9:38 PM	<b>Revisão 2</b> 19 fevereiro, 2016 @ 9:37 PM	<b>Original</b> 19 fevereiro, 2016 @ 9:36 PM
---	--	---

Agora sim

**ÉSTERES E FRAGRÂNCIAS.docx**  
DOCX File

digite sua observação aqui...

Comentar

FIGURA 40 – Captura da tela do recurso postagens múltiplas disponível na plataforma Edmodo.

Como avaliação formativa utilizamos o **Fórum** de discussão (Edmodo), esta ferramenta foi utilizada com a perspectiva de levantar características sobre os conhecimentos

prévios dos alunos e acompanhar o desenvolvimento dos mesmos. Totalizando a participação dos alunos com 105 acessos, tendo em média 5,5 acessos por aluno.

A ferramenta **Quiz** da plataforma Edmodo, foi utilizada em dois momentos, um teste avaliativo extraclasse e dois testes presenciais, esta ferramenta também faria parte do processo de avaliação dos alunos, como podemos identificar esta ferramenta teve 58 acessos, o que podemos contabilizar que temos 3 acessos por alunos, como mostra a tabela abaixo.

No **Perfil**, foi possível apenas identificar as alterações durante o processo de aplicação, pois a plataforma Edmodo, assim como qualquer rede social não registra a quantidade de vezes que esta ferramenta é acessada, sendo assim, constatamos que no mínimo foram realizados 38 acessos, sendo um acesso em sala de aula no momento da inscrição e o outro em casa, quando realizaram as alterações das fotos e completaram seu cadastro acrescentando o email. Totalizando 2 acessos por aluno.

A **Biblioteca** do Edmodo, assim como a ferramenta Perfil, também não possui um dispositivo que contabilize os acessos dos alunos, mas, considerando que, os 19 alunos participantes acessaram e visualizaram pelo menos uma vez os 47 materiais disponibilizados na plataforma como: vídeos, links e apresentações em vários formatos de arquivos como pdf, docx, entre outro. Constatamos que, no mínimo, totalizamos 893 visualizações, que nos dá uma média de 1 acesso por aluno e por material.

TABELA 3  
Acessos e média de acesso por alunos nas diversas ferramentas utilizadas na plataforma Edmodo

<b>Ferramentas</b>	<b>Acessos dos alunos</b>	<b>Média dos acessos por aluno</b>
<b>Tarefas</b>	107	5,6
<b>Fórum de discussão</b>	105	5,5
<b>Quiz</b>	58	3,0
<b>Perfil</b>	38	2,0
<b>Biblioteca</b>	893	1,0
<b>Comentários</b>	57	3,0
<b>Total</b>	1.258	--

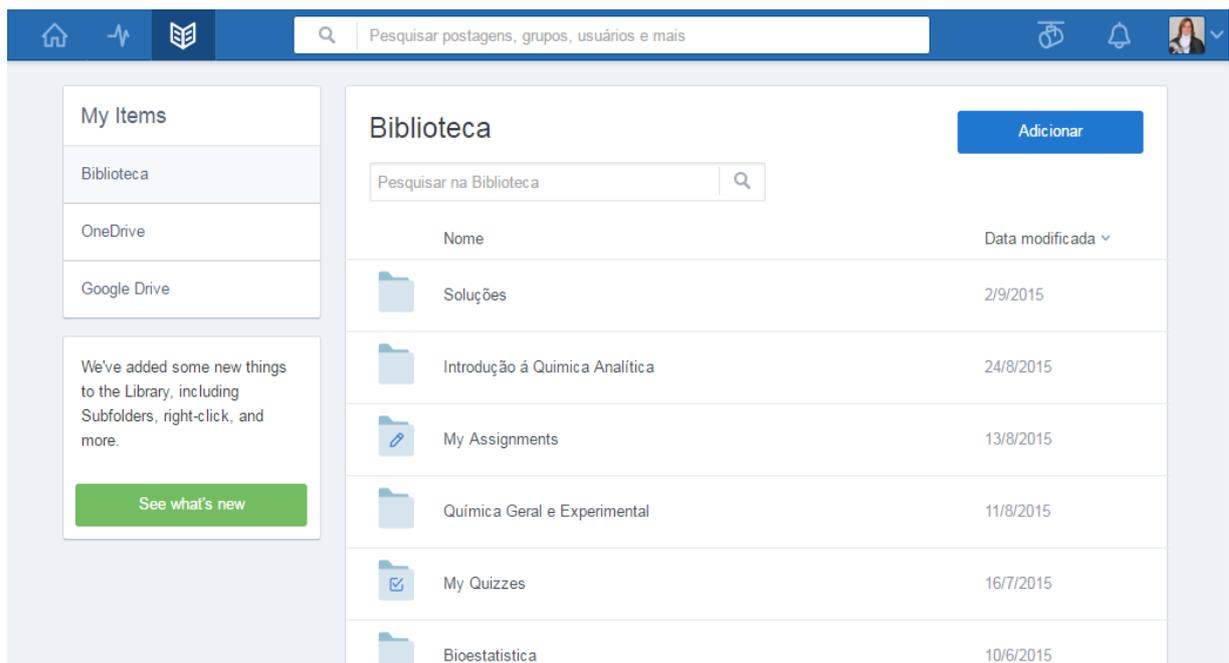


FIGURA 41 – Captura da tela da Biblioteca da plataforma Edmodo.

Os comentários publicados no Edmodo pelos alunos foram divididos em duas formas de envio, um deles por mensagem direta ao professor e o outro na tela principal da plataforma, contabilizando 57 participações, em média, tivemos 3 acessos por aluno. Esta ferramenta foi utilizada com a perspectiva de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e acompanhar o desenvolvimento dos mesmos.

O Edmodo disponibiliza a ferramenta **Progresso** (livro de notas) que permite manter o progresso dos alunos organizados, além de facilitar o processo de avaliação, as notas dos testes realizados on-line são inseridas automaticamente. Esta ferramenta está disponível na barra de navegação superior, como mostra a figura 42. Neste menu suspenso aparecem todos os grupos criados pelo professor. Após a seleção do grupo, criados pelo professor, surge o livro de notas com o nome dos alunos e com as atividades efetuadas, destacando a participação de cada aluno, além de informar as notas e a média final em porcentagem de cada participante, como mostra a figura 49. Progresso das atividades realizadas no grupo, **Progresso/Ensino de ciências**. As notas previamente preenchidas podem ser editadas, basta clicar junto à nota prévia.

FIGURA 42 - Barra de navegação da plataforma Edmodo – Progresso / Notas

TABELA 4  
Acesso das Atividades extraclasse realizadas na Plataforma Edmodo

Atividade Extraclasse	Ferramenta Utilizada do Edmodo	Encontros Virtuais	Registro das Atividades Propostas na Plataforma Edmodo	Acesso	Média de acesso por aluno
1°	Fórum 1	2° e 3°	Investigando sobre o tema: Drogas lícitas e ilícitas	24	1,3
2°	Fórum 2	3° e 4°	Síntese comentada: "História em quadrinhos" A Turma da Mônica – Uma História que Precisa ter Fim.	26	1,4
3°	Fórum 3	5° e 6°	Questionamentos do Filme: "Perfume: A História de Um Assassino"	15	0,7
4°	Fórum 4	7° e 8°	Questionamentos do Vídeo: "Historia De La Asepsia - Caso Semmelweis"	19	1,0
5°	Fórum 5	Antes do 8°	Investigando sobre o tema: Lei seca no Brasil	21	1,1
6°	Tarefa 1	8° e 9°	Questões sobre o experimento: Teste da Gasolina adulterada	11	0,6
7°	Tarefa 2	9° e 10°	Questionamentos "Os fenôis na medicina.	14	0,7
8°	Quis	10° e 11°	Questões da ferramenta Quiz - Função Eter	19	1,0
9°	Tarefa 3	12° e 13°	Questionamentos sobre as funções Cetona e aldeído	17	0,9
10°	Tarefa 4	13° e 14°	Questionamentos sobre a função Ácida carboxílica	23	1,2
11°	Tarefa 5	14° e 15°	Questões problematizadoras sobre o texto "Ésteres e Fragrâncias"	19	1,0
12°	Tarefa 6	15° e 16°	Questões problematizadoras sobre o artigo "Perfumes uma química inesquecível"	23	1,2

Progresso / Ensino de Ciência

Notas Medilhas

Nova Nota

Unfited quiz -2014-11-05-09- Problematizadora: 04-26

Questões Questões: A presença do ácido carbônico em nosso dia-dia: Questões: Estudo Dirigido Ofensas na medicina. 1) Descreva o que você observou no início do Questões notadoras sobre o vídeo: Deixe aqui seu comentário sobre este assunto: Questões notadoras sobre o vídeo:

Aluno	Total	Unfited quiz -2014-11-05-09- Problematizadora: 04-26	Questões	Questões: A presença do ácido carbônico em nosso dia-dia: Questões:	Estudo Dirigido	Ofensas na medicina. 1) Descreva o que você observou no início do	Questões notadoras sobre o vídeo: Deixe aqui seu comentário sobre este assunto:	Questões notadoras sobre o vídeo:
manoel madrug	100%	10/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
felipe martins	90%	7/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
Bianca Medeiros	70%	7/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
mirlem mirlem	100%	10/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
Alice Mugica	50%	7/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
Fernando Mugica	65%	6/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
Jaqueline Quintan...	65%	7/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
tatiane rodrigues ...	50%	6/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In
leandro santos	70%	10/10	Tuned In	09/10	07/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In
Natiele souza	100%	7/10	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In	Tuned In

FIGURA 43 - Progresso das atividades realizadas no grupo, registrados na plataforma Edmodo.

Outra ferramenta interessante no Edmodo é a de “**Medalhas Atribuídas**”, esta ferramenta permite ao professor reconhecer os alunos pelo trabalho desenvolvido. Pois durante a realização das atividades o professor pode optar por premiar um aluno com uma das medalhas já disponíveis no Edmodo ou personalizar suas próprias medalhas. Para atribuir uma medalha basta acessar a barra de navegação superior, como mostra a figura 43, e clicar no ícone Medalhas. O professor pode dar medalhas na página de Progresso de um grupo ou no Perfil de um aluno, figura 44.

Progresso / Ensino de Ciência

Notas Medilhas

Adicionar Medalha a este grupo

Aluno Total

Star Performer Perfect Participant Good Citizen

Aluno	Total	Star Performer	Perfect	Participant	Good Citizen
manoel madrug	3/4	✓		✓	✓
felipe martins	2/4	✓	✓		
Bianca Medeiros	1/4				✓
mirlem mirlem	4/4	✓	✓	✓	✓
Alice Mugica	2/4			✓	✓
Fernando Mugica	7/4	✓			✓
Jaqueline Quintana	4/4	✓	✓	✓	✓
tatiane rodrigues m	4/4	✓	✓	✓	✓
leandro santos	3/4	✓		✓	✓
Natiele souza	4/4	✓	✓	✓	✓

FIGURA 44 – Captura da tela da grade de medalhas/ Perfil de alunos da plataforma Edmodo.

#### 5.4 Análise da avaliação diagnóstica sobre conhecimentos prévios das funções oxigenadas

A avaliação diagnóstica (Apêndice C) foi pensada e elaborada levando em consideração os conhecimentos prévios e sua aplicabilidade no cotidiano. Tendo como finalidades; identificar a existência de possíveis conceitos relacionados ao tema em questão, despertar a curiosidade sobre os tópicos a serem estudados e proporcionar uma leitura contextualizada.

Participaram da coleta de dados dessa avaliação dezenove alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Leopoldo Maieron.

Buscando conhecer as concepções dos alunos a respeito da compreensão dos conceitos das funções oxigenadas, preparamos uma avaliação diagnóstica com oito questões, compondo juntamente com as questões objetivas a identificação dos grupos funcionais, além da argumentação sobre a escolha das suas alternativas.

Dos dezenove alunos que responderam as questões objetivas “um, dois e três”, totalizando cinquenta e sete correções, treze alunos acertaram totalmente a questão, marcaram a alternativa correta e circularam o grupo funcional, como mostra a figura 45, dos alunos restantes, nove acertaram a alternativa, mas circularam apenas o elemento oxigênio como grupo funcional (figura 46), enquanto quatro acertaram a alternativa, mas, não identificaram o grupo funcional (figura 47), sendo assim, por serem parciais os acertos, não foram contabilizados como questões certas. Salientamos ainda que nenhum aluno argumentou sobre suas escolhas.

1) (Acafe-SC) A vanilina (essência de baunilha) possui a estrutura plana como se vê abaixo:

Com relação a esta molécula, podemos afirmar que os grupos funcionais ligados ao anel aromático correspondem às funções: Circule os grupos funcionais e argumente sobre resposta. (adaptado)

a) Fenol, éter, aldeído

b) Fenol, éster, cetona

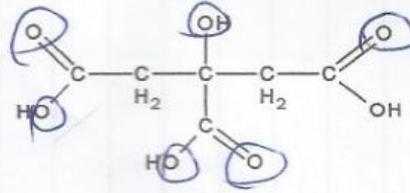
c) Álcool, éter, cetona

d) Álcool, éter, aldeído

e) Fenol, éster,

FIGURA 45 – Avaliação diagnóstica (questão 1)

(UFPE) Os xampus, muito utilizados para limpar e embelezar os cabelos, de modo geral, contém em sua constituição, no mínimo, as seguintes substâncias: detergente, corante, bactericida, essência e ácido cítrico. A fórmula estrutural abaixo corresponde ao ácido cítrico:

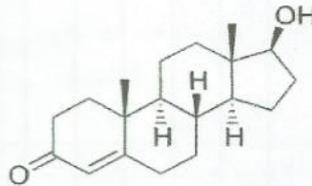


Quais as funções orgânicas presentes no composto acima? Circule os grupos funcionais e argumente sobre resposta. (adaptado)

- a) cetona e álcool                      b) álcool e aldeído                      ~~c) ácido carboxílico e álcool~~  
 d) ácido carboxílico e aldeído                      e) cetona e éster

FIGURA 46 - Avaliação diagnóstica (questão 2)

3) (UFPB) A testosterona, o hormônio masculino produzido nos testículos, é responsável pelos efeitos observados no corpo dos jovens durante a adolescência, tais como desenvolvimento dos órgãos sexuais, mudanças de voz, aparecimento de pelos no rosto, no púbis e nas axilas. É responsável também pela maior massa muscular dos homens em relação às mulheres. A fórmula estrutural da testosterona é assim representada:



- Observa-se que este composto apresenta características das funções. Circule os grupos funcionais e argumente sobre as características que o levaram a esta resposta. (adaptado)

- a) Ácido carboxílico e fenol.                      b) Ácido carboxílico e álcool.  
 c) Aldeído e álcool.                      d) Cetona e aldeído.                      ~~e) Cetona e álcool~~

FIGURA 47 - Avaliação diagnóstica (questão 3)

Na quarta questão, doze alunos acertaram a questão objetiva, mas apenas cinco representaram a fórmula estrutural do composto. Dos cinco alunos que representaram a estrutura, três fizeram corretamente como mostra a figura 48, e dois representaram outra estrutura (errada) conforme a figura 49. Salientamos que foram contabilizadas como correta apenas as cinco questões que possuíam a demonstração da estrutura.

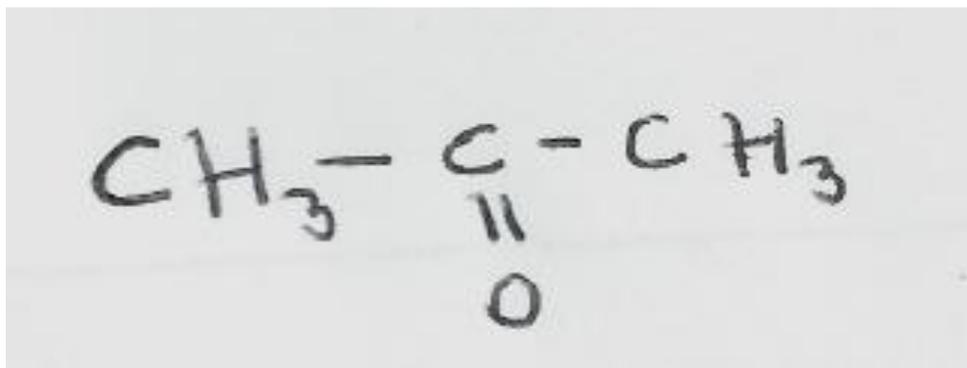


FIGURA 48 - Avaliação diagnóstica (questão 4)

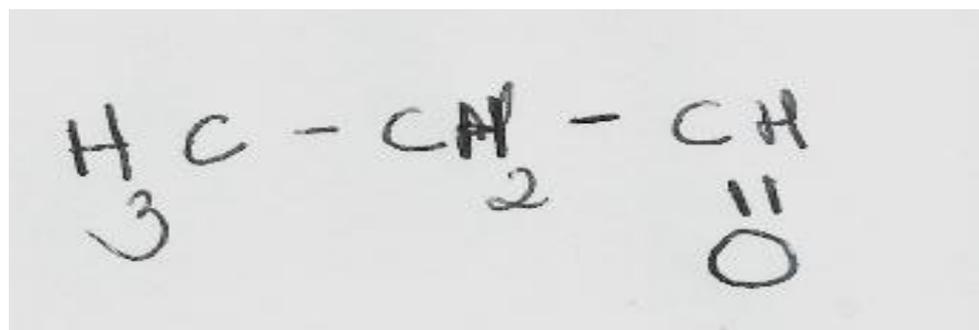


FIGURA 49 - Avaliação diagnóstica (questão 4)

Na questão cinco, também foi solicitado aos alunos, que além de responderem a questão objetiva, os mesmos teriam que representar a estrutura do composto. Dos oito alunos que acertaram a questão, apenas três alunos representaram a estrutura. (figura 50)

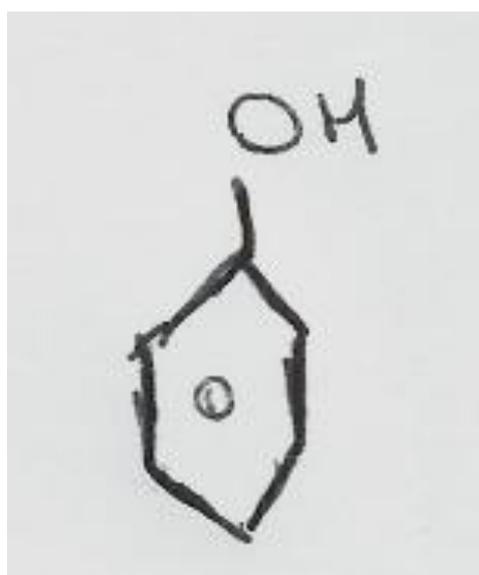


FIGURA 50 - Avaliação diagnóstica (questão 5)

Na questão seis contabilizamos cinco acertos, na questão de número sete quatro acertos, enquanto na questão oito seis acertos, nas referidas questões contemplam apenas questões objetivas. A seguir disponibilizamos o levantamento final realizado da avaliação.

Na tabela 5 podemos verificar, de forma resumida, a quantidade de acertos e erros de cada questão.

**TABELA 5**  
Quantidade de acertos e erros por questão

<b>Questões</b>	<b>Acertos</b>	<b>Erros</b>
<b>1º</b>	<b>4</b>	<b>15</b>
<b>2º</b>	<b>6</b>	<b>13</b>
<b>3º</b>	<b>3</b>	<b>16</b>
<b>4º</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
<b>5º</b>	<b>8</b>	<b>11</b>
<b>6º</b>	<b>5</b>	<b>14</b>
<b>7º</b>	<b>4</b>	<b>15</b>
<b>8º</b>	<b>6</b>	<b>13</b>

### **5.5 Análise da avaliação sobre a compreensão e desempenho.**

Após desenvolver a metodologia alternativa proposta através das ferramentas da plataforma Edmodo, preparamos e aplicamos uma avaliação considerando as habilidades condicionadas no processo de ensino, procurando detectar a evolução no processo de aprendizagem dos conceitos das funções oxigenadas.

A avaliação sobre a compreensão e desempenho (Apêndice X) foi composta por oito questões, sendo seis argumentativas e duas questões objetivas. Na análise das questões foram delineados alguns critérios sendo, compreensão, aplicação e conhecimento dos conteúdos. A partir destes critérios podemos perceber e identificar em que nível cognitivo de complexibilidade as respostas das questões se classificam.

Na análise das respostas evidenciamos uma mudança em relação à compreensão dos conceitos químicos. Percebemos que houve uma alteração conceitual logo na primeira questão analisada. Dos dezenove alunos que participaram do processo, nove reponderam o que se esperava (figura 51), sendo que um deles se destacou ao responder a alternativa “c” que pedi que escrevessem a fórmula estrutural dos compostos, na qual foi desenhada em 3D como mostra a figura 52. Estas respostas só foram possíveis devido ao uso da plataforma Edmodo, que possui ferramentas que disponibiliza um suporte para trabalhar além da sala de aula.

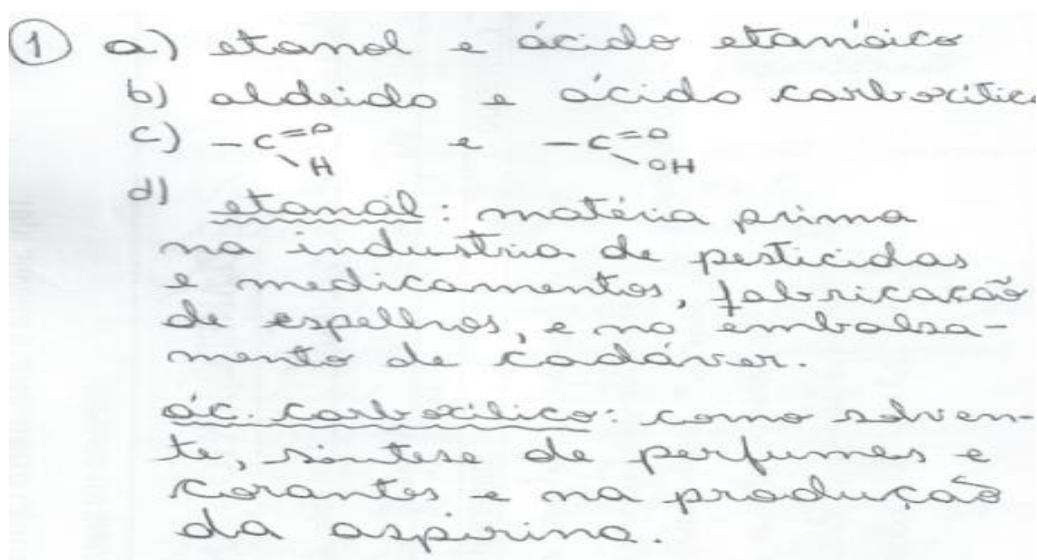


FIGURA 51 - Compreensão e desempenho (questão 1)

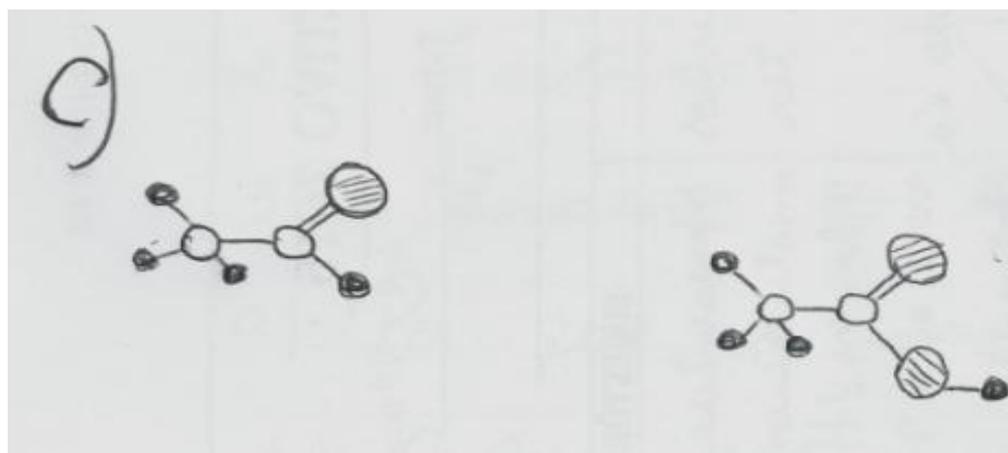


FIGURA 52 - Compreensão e desempenho (questão 1)

A segunda e quarta questão, foram objetivas, assim, respectivamente temos doze e quinze alunos que optaram pela resposta correta.

A partir da terceira questão até a oitava, as questões eram dissertativas, a terceira era composta por três questões, que contemplava os desenhos, o nome e a identificação das estruturas, destacamos duas estruturas realizadas por um aluno, (figura 53), nesta questão os alunos obtiveram treze acertos, sendo que, não demonstrando nenhuma dificuldade de compreensão nas atividades solicitadas.

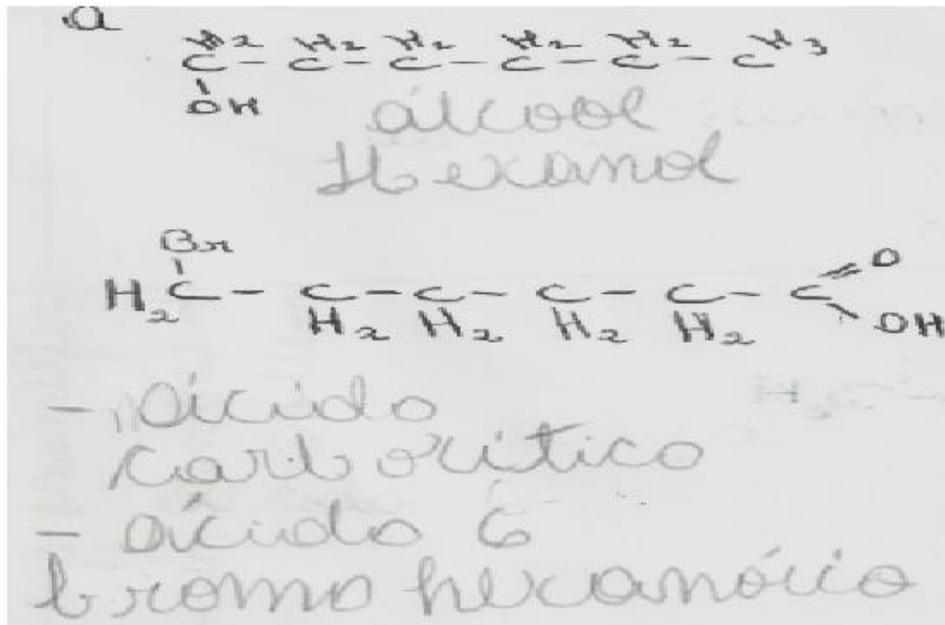


FIGURA 53 - Compreensão e desempenho (questão 3)

Na quinta, sexta, sétima e oitava questão o nível de entendimento referente ao conhecimento foram os mesmo demonstrados na terceira questão, o número de acertos de cada questão esta descrito obedecendo a seguinte ordem respectivamente, doze, quatorze e onze acertos, enquanto na oitava questão obtivemos treze acertos.

Para análise da proposta do uso da plataforma Edmodo no ensino das funções oxigenadas, foi comparada a avaliação diagnóstica juntamente com a avaliação sobre compreensão e desempenho dos alunos, com o intuito de elencar evidências de aprendizagens sobre os conteúdos trabalhados durante a aplicação da proposta.

As avaliações eram proposições relacionadas aos conhecimentos prévios dos alunos, isto é, a primeira avaliação “avaliação diagnóstica”, serviu como um organizador de informação, originando um subsunçor prévio, e a segunda “avaliação sobre compreensão e desempenho”, vinculando-se ao subsunçor prévio e aos novos conhecimentos, isto é, a resignificação dos conhecimentos desenvolvidos na plataforma Edmodo, a partir dos

conceitos prévios. Na figura 54 podemos verificar, de forma resumida, as porcentagens de acerto de cada questão das avaliações aplicadas aos alunos, após a aplicação da plataforma Edmodo como metodologia alternativa.

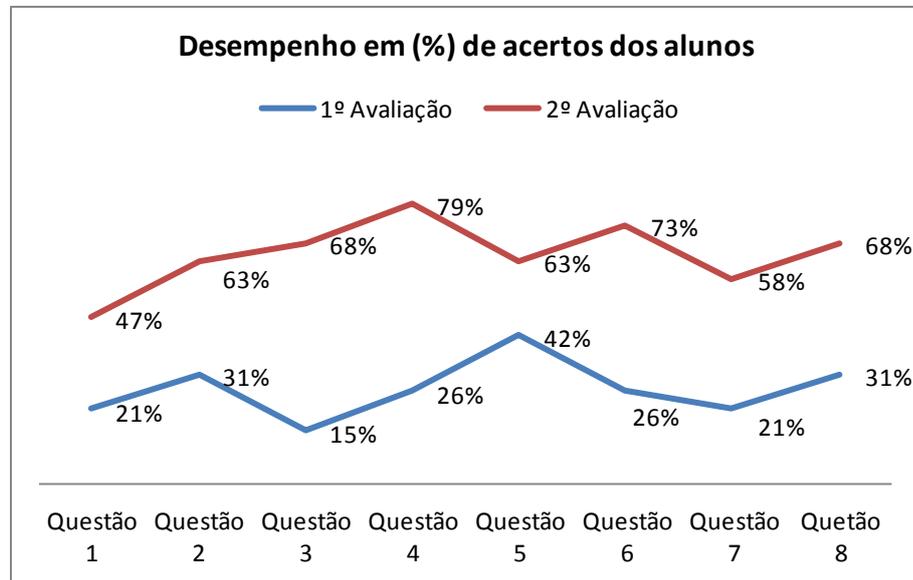


FIGURA 54 - Diferença de acertos entre cada uma das questões da 1ª e 2ª avaliação.

As avaliações propuseram a identificação de conhecimentos prévios relacionados à identificação das funções oxigenadas de forma contextualizada, além da identificação dos grupos funcionais e sua aplicabilidade no cotidiano.

As avaliações possuem oito questões cada, contabilizando 152 acertos, no máximo em cada avaliação. A tabela 6 mostra a quantidade total e a porcentagem de acertos nas referidas avaliações.

TABELA 6  
Total de acertos e porcentagem de acertos das avaliações

	Total de acertos	Porcentagem de acertos
<b>1ª avaliação</b>	41	27%
<b>2ª avaliação</b>	98	65%

Após a comparação dos resultados obtidos das avaliações aplicadas com os alunos do 3º ano do Ensino Médio da Escola Leopoldo Maieron, a análise sinalizou que o uso da plataforma Edmodo como rede social de aprendizagem, contribuiu no processo de

aprendizagem dos alunos, permitindo desenvolver o senso crítico, possibilitando assim a aquisição de novos conhecimentos ou aflorando conceitos já existentes.

Essa etapa da pesquisa foi finalizada com a análise dos resultados obtidos através da taxa percentual de aproveitamento da segunda avaliação em relação à primeira, neste segmento pudemos verificar um aumento relativamente significativo, perfazendo em média 41,5 % de acertos a mais entre as avaliações, visto que na primeira o número de acertos ficou em torno de aproximadamente 27%, enquanto na segunda avaliação registrou-se 65% de aproveitamento.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No curso de mestrado profissional em ensino de ciências conheci algumas ferramentas tecnológicas que apresentam potencial facilitador de um ensino mais ativo e contextualizado. Em minha trajetória docente, já me encantava com a ideia da tecnologia digital como elemento integrador entre o conteúdo estudado e o fluxo informacional que invade os espaços escolares. Neste contexto, aplicar uma metodologia que utilize a plataforma Edmodo no processo ensino aprendizagem, fez com que me sentisse desafiada a interagir com essa ferramenta, descobrindo suas possibilidades, seus entraves para que pudesse delinear e executar minha proposta que focou no ensino das funções orgânicas oxigenadas.

A plataforma Edmodo mostrou-se uma ferramenta facilitadora de novas aprendizagens no ensino de química. No decorrer desta proposta pude perceber que a plataforma possibilitou que as aulas de químicas fossem mais atrativas, além de prolongar o tempo de estudos, ou seja, não se limitando ao espaço físico, tornando o modo de estudar mais dinâmico e prático, com atividades extraclases, através das ferramentas da plataforma que permitem a postagem de materiais diversos que podem oportunizar um ensino mais ativo, onde os estudantes são protagonistas do processo de ensino aprendizagem.

A interface da plataforma Edmodo possui inúmeras semelhanças com o Facebook, o que de certo modo aproxima os estudantes desta plataforma, podendo ser utilizada em disciplinas distintas, assim como em diferentes níveis ou modalidades de ensino, contemplando qualquer conteúdo, o que evidencia seu potencial interdisciplinar. Destaco como entrave a falta de acesso a uma rede internet gratuita e mais estável.

Nos últimos anos, as escolas foram equipadas com computadores, e o acesso à rede de informação foi efetivado, porém a qualidade da rede de internet é bastante discutível, pois devido á grande demanda, não oferece o suporte técnico e a estabilidade necessária para desenvolver de forma satisfatória atividades com as plataformas virtuais. Podendo causar frustrações nos alunos e professores, desmotivando os sujeitos envolvidos no processo de ensino aprendizagem.

Considero que esta proposta possibilitou refletir sobre minha prática docente, revendo minha abordagem, assim como minha metodologia didática, evidenciando as vantagens e desvantagens da utilização de redes sociais educacionais em sala de aula. Dentre elas saliento

como desvantagem, a necessidade de acesso e estabilidade da rede de internet, para viabilizar a utilização da plataforma Edmodo.

À medida que a proposta ia se desenrolando, podemos perceber que, quando despertarmos a curiosidade nos estudantes temos aulas mais produtivas, a química deixa de ser resumida a fórmulas e nomenclaturas e passa a ser parte da vida dos alunos, já que a maior parte destes compostos está presentes no dia - a - dia dos estudantes.

Através da plataforma Edmodo, os alunos perceberam que o ensino de química pode ser naturalmente contextualizado, sendo que, vivenciaram inúmeras situações, em que a química vai além das fórmulas, estruturas e nomenclaturas.

## REFERÊNCIAS

ARANTES, T. T., OLIVEIRA, L. R. E GOMES, N. S. **Redes Sociais como Plataforma de ensino-aprendizagem: Um estudo sobre o Facebook e o Twitter.** Revista Philologus. Rio de Janeiro, Ano 20, Nº 58, jan/abr. 2014.

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional.** Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BREMENKAMP, Maria Goretti T. **Curso de capacitación para profesores del área biomédica en informática aplicada a la salud.** Habana. La Habana, s.n; 80 p. jan., 2004.

CATAPAN, Araci Hack; MALLMANN Elena Maria; RONCARELLI, Dóris. **Mediação pedagógica em ambiente virtual de ensino e aprendizagem.** In: VI Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul e III Seminário dos Secretários dos Programas de Pós-Graduação em Educação. Santa Maria: ANPEDSul, 2006.

DAL MOLIN, Beatriz Helena; GRANETTO, Julia Cristina. **Reflexões sobre o uso das redes sociais no ensino médio. Temática**, v. 9, n. 9, 2014.

FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; MAÇADA, D. L. (1999). **Aprendizes do futuro: as inovações começaram!.** Brasília: MEC.

FELTRE, Ricardo. **Química Orgânica/ 6.** Edição – São Paulo: Editora Moderna, 2004, , v. 3. 427 p.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia/ 1.** Edição - São Paulo: Editora FTD, 2010, v. 2. 400 p.

FONSECA, V. **Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2008.

FLORES, Angelita. **Informática na educação: uma perspectiva pedagógica.** Tubarão, UFSC, 1996. Monografia (Especialização em Educação). Universidade do Sul de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.hipernet.ufsc.br/foruns/aprender/docs/monogr.htm>> Acesso em: 10 jul. 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa.** 25ª ed. Editora: Paz e Terra S/A, São Paulo – SP.1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.<sup>a</sup> edição.

FRÓES BURNHAM, T. **Impactos das tecnologias de informação e comunicação na (in) formação do cidadão trabalhador**: construindo um quadro teórico-analítico multi referencial a partir de contribuições da literatura do final do Século XX. Revista da FACED, Salvador: Faculdade de Educação da UFBA, N. 8, 2004, p. 65-80.

FUKS, Hugo et al. **Participação e avaliação no ambiente virtual Aula Net da PUC**- Rio. In: SILVA, Marcos (org.). Educação online. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006, p. 233-256.

GALLO, Patricia, Pinto M.G. **Professor, esse é o objeto virtual de aprendizagem**. Revista Tecnologias na Educação, 2010. Disponível em: < <http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art2-vol2-julho2010.pdf> > Acesso em: 08 jul. 2014.

GIGLIO, Vinícius F.; Oliveira, Lilian B.; Rocha, Denise F.L. **Uso da plataforma de educação edmodo como auxílio no processo de aprendizagem**. Revista Eletrônica UNIJUI, 2012. Disponível em: <[https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view File/2816/2390](https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/File/2816/2390)> Acesso em: 15 jul. 2015

GOMES, ALEX SANDRO [et al.]. **Educar com o Redu**. Recife: Redu, Educational Technology, 2012.

GÓMEZ, Carlito. **El desafío de los nuevos medios de comunicación en México**: Ciudad de Mexico: AMIC, 2005.

GROSSECK, Gabriela; MARINHO, Simão P. P.; TÁRCIA, Lorena. **Educação a distância baseada na Web 2.0: a emergência de uma Pedagogia 2.0**. Educação & Linguagem. Porto Alegre, v. 12, n. 19, p. 111-123, jan./jun., 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Lisboa: Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LEFFA, V.J. **A aprendizagem de língua mediada por computador**. In LEFFA, V.J. (Org.) Pesquisa em Linguística Aplicada: temas e métodos. Educat: Pelotas. 2006. p.11-36.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999. 260 p.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MARCHESI, Álvaro; MARTIN, Elena. **Qualidade do ensino em tempos de mudança**. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MARICATO. Deisi, T.; **Edmodo e suas potencialidades na educação como ambiente virtual de aprendizagem**. Porto Alegre, 2010 . Disponível em: < [http://www.academia.edu/3571733/EDMODO\\_E\\_SUAS\\_POTENCIALIDADES\\_NA\\_EDUCA%C3%87%C3%83O\\_COMO\\_AMBIENTE\\_VIRTUAL\\_DE\\_APRENDIZAGEM](http://www.academia.edu/3571733/EDMODO_E_SUAS_POTENCIALIDADES_NA_EDUCA%C3%87%C3%83O_COMO_AMBIENTE_VIRTUAL_DE_APRENDIZAGEM) >. Acesso em: 07 ago. 2015

MARTÍNEZ, Jorge H. Gutiérrez. **Novas tecnologias e o desafio da educação**. In: TEDESCO, Juan Carlos (Org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** São Paulo: Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación; Brasília: UNESCO, 2004. p. 95-108.

MORAN, José Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista Diálogo Educacional. v. 4, n. 12, p.13-21, mai./ago. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil, 2004.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementayao em sala de aula** / Marco Antonio Moreira. - Brasilia: Editora Universidade de Brasilia, 2006.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 2010. São Paulo: Centauro Editora. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2016.

MOREIRA, M. A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Inst. de Física, UFRGS, 1º Ed. 2009 Porto Alegre, Brasil. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios6.pdf> >. Acesso em: 13 mar. 2016.

NOGUEIRA, D. C. J. **Elaboração de uma sequência didática para a aprendizagem de Valor Absoluto e da Função Modular, utilizando a organização curricular em rede**. PUC: Belo Horizonte, MG, 2008.

OLIVEIRA, F. K. e Oliveira, O. S. **“Edmodo: Uma Rede Social Educacional”** In 4th Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, Pipa Comunicação, Recife, 2012.

PEROSA, G. T. L.; SANTOS, M. **Interatividade e Aprendizagem Colaborativa em um Grupo de Estudo Online**, in Educação Online, p. 147-154, Edições Loyola, São Paulo, 2003.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: a cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: ARTMED, 2002.

RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. **O ensino de Química por meio de comunidades virtuais de aprendizagem**. Anais do 34o EDEQ: inovação no ensino de Química. Santa Cruz do Sul: UNISC, 2014.

SANTOS; A.O. R. P. Silva; D. Andrade; J. P. M. Lima; **Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do PIBID**. (UFS/Química) Scientia Plena Vol. 9, nº 7. São Cristóvão - SE, Brasil, 2013. Disponível em: <<http://www.scientiaplena.org.br/sp/article/viewFile/1517/812>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

SILVA, T. T. **Teorias do Currículo: Uma Introdução Crítica**. Col. Currículo, Políticas e Práticas. Porto. Porto Editora. 2000.

SPINELLI, Walter. **Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento. Aprendizagem Matemática em Contextos Significativos: Objetos Virtuais de aprendizagem e Percursos Temáticos**. São Paulo:–Faculdade de Educação da USP–2005, 2007. Disponível em: <<http://www.lapef.fe.usp.br/rived/textoscomplementares/textoImodulo5.pdf>> Acesso em: 12 jul. 2014.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na educação**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2004.

VIEIRA, Rosângela Souza. O Papel das tecnologias da O Papel das tecnologias da informação e comunicação informação e comunicação na educação à distância: um estudo sobre a percepção d educação a distância o professor/tutor. Formoso-Ba: Universidade Federal do Vale do São Francisco: UNIVASF, v. 10, 2011.67p.

VALMAYOR, A. Fernández; FERNÁNDEZ, C. Vaquero. **Panorama de la Informática Educativa**. Revista Española de Pedagogía. Barcelona, v. 65, n. 15, p. 46-57, 2011.



## ANEXO 1

QUÍMICA E SOCIEDADE

# Perfumes

UMA QUÍMICA INESQUECÍVEL

Sandra Martins Dias  
Roberto Ribeiro da Silva

**A seção "Química e sociedade" apresenta artigos que focalizam aspectos importantes da interface ciência/sociedade, procurando, sempre que possível, analisar o potencial e as limitações da ciência na solução de problemas sociais.**

**Este texto apresenta uma discussão sobre a química dos perfumes. Os aromas têm sido utilizados pela humanidade desde seus primórdios, e esta prática chegou a levar certas espécies vegetais e animais, fontes originais daquilo que hoje chamamos de essências, à beira da extinção. A química dos perfumes é uma atividade econômica crescente e importante fonte de renda para muitos países.**

► aromas, óleos essenciais, perfumes ◀

Os perfumes têm sido parte da vida civilizada há vários séculos, tanto para os homens como para as mulheres. Todos nós temos preferências por determinados aromas, os quais podem nos mudar o humor ou suscitar emoções. Provavelmente o mais primitivo dos nossos sentidos, o olfato tem a capacidade de nos recordar experiências passadas. As mensagens olfativas são enviadas para áreas do cérebro associadas à emoção, à criatividade e à memória.

*Mas, afinal de contas, o que é um perfume? O que ele contém?*

A fragrância de um perfume é um complexo sistema de substâncias originalmente extraídas de algumas plantas tropicais ou de alguns animais selvagens. Recentemente, o perigo de extinção de certas espécies vegetais e animais e a busca de novas essências, inclusive de menor custo, conduziu a química dos perfumes aos laboratórios, onde são criados os produtos sintéticos que têm substituído paulatinamente os aromas naturais.

Um outro aspecto curioso é que as fragrâncias que encontramos em

### Atenção!

Antes de continuar a leitura, use duas gotas de seu perfume preferido.

Talvez isso torne a leitura mais agradável.

detergentes, amaciantes e produtos de limpeza são, com freqüência, as mesmas usadas na fabricação de perfumes. Do ponto de vista da química, o que realmente caracteriza uma fragrância? A resposta a essa pergunta nos conduz a uma curiosa viagem pelo mundo das moléculas voláteis.

### Um pouco de história

Os primeiros perfumes surgiram, provavelmente associados a atos religiosos, há mais ou menos 800 mil anos, quando o homem descobriu o fogo. Os deuses eram homenageados com a oferenda de fumaça proveniente da queima de madeira e de folhas secas. Essa prática foi posteriormente incorporada pelos sacerdotes dos mais diversos cultos, que utilizavam folhas, madeira e materiais de origem animal como incenso, na crença de que a fumaça com cheiro adocicado levaria suas preces para os deuses. Daí o termo 'perfume' originar-se das

palavras latinas *per* (que significa origem de) e *fumare* (fumaça).

O passo seguinte na evolução do emprego dos aromas foi sua apropriação pelas pessoas, para o uso particular, algo que provavelmente aconteceu entre os egípcios.

Um avanço posterior foi a descoberta de que certas flores e outros materiais vegetais e animais, quando imersos em gordura ou óleo, deixavam nestes uma parte de seu princípio odorífero. Assim eram fabricados os unguentos e os perfumes mencionados na Bíblia.

3

**Com o advento do cristianismo, o uso dos aromas foi banido, uma vez que estava associado a rituais pagãos. Os árabes, no entanto, cuja religião não impunha as mesmas restrições, foram os responsáveis pela perpetuação de seu uso**

A arte de extração de perfumes foi bastante aprimorada pelos árabes há cerca de mil anos. Eles faziam essas extrações a partir de flores maceradas, geralmente em água, obtendo 'água de rosas' e 'água de violetas', dentre outras.

Com o advento do cristianismo, o uso dos perfumes como aditivo ao corpo foi banido, uma vez que estava associado a rituais pagãos. Os árabes, no entanto, cuja religião não impunha as mesmas restrições, foram os responsáveis pela perpetuação de seu uso. O ressurgimento da perfumaria no Ocidente deveu-se aos mercadores que viajavam às Índias em busca de especiarias. Uma outra contribuição

significativa foi a das Cruzadas: retornando à Europa, os cruzados trouxeram toda a arte e a habilidade da perfumaria oriental, além de informações relacionadas às fontes de gomas, óleos e substâncias odoríferas exóticas como jasmim, ilangue-ilangue, almíscar e sândalo. Já no final do século XIII, Paris tornara-se a capital mundial do perfume. Até hoje, muitos dos melhores perfumes provêm da França. Já as águas de colônia clássicas têm menos de 200 anos, sendo originárias da cidade de Colônia, na Alemanha.

### Componentes básicos de um perfume

Um perfume é, por definição, um material — porção de matéria com mais de uma substância. A análise química dos perfumes mostra que eles são uma complexa mistura de compostos orgânicos denominada *fragrância* (odores básicos). Inicialmente, as fragrâncias eram classificadas de acordo com sua origem. Por exemplo: a *fragrância floral* consistia no óleo obtido de flores tais como a rosa, jasmim, lílãs etc. A *fragrância verde* era constituída de óleos extraídos de árvores e arbustos, como o eucalipto, o pinho, o citrus, a alfazema, a cânfora etc. A *fragrância animal* consistia em óleos obtidos a partir do veado almíscar (almíscar), do gato de algália (algália), do castor (castóreo) etc. A *fragrância amadeirada* continha extra-

tos de raízes, de cascas de árvores e de troncos, como por exemplo, do cedro e do sândalo.

O sistema moderno de classificação das fragrâncias engloba um total de 14 grupos, organizados segundo a volatilidade de seus componentes: cítrica (limão), lavanda, ervas (hortelã), aldeídica, verde (jacinto), frutas (pêssego), florais (jasmim), especiarias (cravo), madeira (sândalo), couro (resina de vidoeiro), animal (algália), almíscar, âmbar (incenso) e baunilha. A Fig. 1 classifica essas fragrâncias segundo sua volatilidade.

Os perfumes têm em sua composição uma combinação de fragrâncias distribuídas segundo o que os perfumistas denominam de *notas de um perfume*. Assim, um bom perfume possui três notas:

*Nota superior* (ou cabeça do perfume): é a parte mais volátil do perfume e a que detectamos primeiro, geralmente nos primeiros 15 minutos de evaporação.

*Nota do meio* (ou coração do perfume): é a parte intermediária do perfume, e leva um tempo maior para ser percebida, de três a quatro horas.

*Nota de fundo* (ou base do perfume): é a parte menos volátil, geral-

mente leva de quatro a cinco horas para ser percebida. É também denominada 'fixador' do perfume. A esta fragrância estão associadas, segundo os perfumistas, as emoções fortes e a sugestão de experiências como encontros sexuais e mensagens eróticas. A Fig. 1 ilustra a participação das diversas fragrâncias nas notas de um perfume.

### Composição química das fragrâncias

As fragrâncias características dos perfumes foram obtidas durante muito

tempo exclusivamente a partir de óleos essenciais extraídos de flores, plantas, raízes e de alguns animais selvagens. Esses óleos receberam o nome de óleos essenciais porque continham a essência, ou seja, aquilo que confere à planta seu odor característico. Embora os óleos essenciais sejam ainda hoje obtidos

a partir dessas fontes naturais, têm sido substituídos cada vez mais por compostos sintéticos, como veremos mais adiante.

Os químicos já identificaram cerca de três mil óleos essenciais, sendo que cerca de 150 são importantes como ingredientes de perfumes. Para que possam ser usados com esse fim, os óleos essenciais devem ser separados do resto da planta. As técnicas usadas para isso baseiam-se em suas diferenças de solubilidade, volatilidade e temperatura de ebulição. A extração por solventes, por exemplo, utiliza o solvente éter de petróleo (uma mistura de hidrocarbonetos) para extrair óleos essenciais de flores. Já o óleo de eucalipto pode ser separado das folhas passando através delas uma corrente de vapor de água (destilação por arraste de vapor).

Uma vez obtido um óleo essencial, a análise química permite identificar quantos e quais componentes estão presentes. Antes do advento das técnicas modernas de análise de óleos

**Menos volátil, a 'nota de fundo' de um perfume geralmente leva de quatro a cinco horas para ser percebida. (...) A essa fragrância estão associadas, segundo os perfumistas, as emoções fortes e a sugestão de experiências como encontros sexuais e mensagens eróticas**

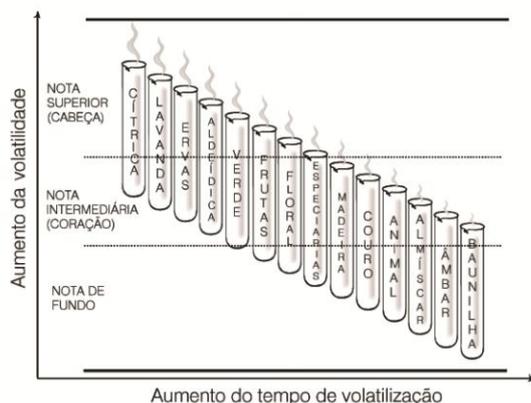


Figura 1: Escala de notas de um perfume e a participação de diferentes fragrâncias nessas notas.



	Fração em volume da essência (mL da essência/ L da mistura)	Composição do solvente(etanol: água)/mL:mL
Perfume	15% (150 mL/L)	950 : 50
Loção perfumada	8% (80 mL/L)	900 : 100
Água de toalete	4% (40 mL/L)	800 : 200
Água de colônia	3% (30 mL/L)	700 : 300
Deocolônia	1% (10 mL/L)	700 : 300

Tabela 1: Composição média de misturas usadas em produtos de perfumaria.

substâncias denominadas de fixadores que têm a função de retardar a evaporação da essência, e consequentemente, prolongar os efeitos do perfume. É comum também adicionar um outro álcool, o propileno glicol, para aumentar a solubilidade da essência no solvente.

Finalmente, cabe salientar que para algumas pessoas os perfumes não trazem sensações agradáveis: são aquelas que têm algum tipo de alergia aos ingredientes usados na formulação. Essências tais como a de anís, bergamota, canela, citronela, cravo, gerânio, hortelã, safrol, sassafrás etc. podem originar dermatites (inflamação da pele), manchas cutâneas e febre dos fenos.

### Curiosidades sobre perfumes

- A paixão pelos perfumes alcançou seu auge nas cortes francesas do século XVIII, quando Luís XV decretou que para cada dia da semana deveria haver uma fragrância diferente na corte. Madame Pompadour (1721-1764) teria gasto o equivalente a R\$250 000,00 em perfumes.

- Arqueólogos que abriram o túmulo do faraó Tutankhamon em 1922 encontraram vasos com um óleo perfumado conhecido como Kiphi. Após 3 300 anos, traços do aroma ainda puderam ser detectados.

- O ano de 1900 representou o

auge no comércio do óleo de almíscar (musk), quando cerca de 1 400 kg do óleo foram coletados, causando a morte de 50 mil animais.

- Atualmente, o comércio mundial do óleo de almíscar natural é limitado a 300 kg por ano, o que ainda representa a morte para alguns milhares de veados almíscareiros.

- O óleo de jasmim natural custa cerca de R\$5 000,00 por quilograma. A mesma quantidade da fragrância artificial chega a custar R\$5,00.

- São necessárias cinco toneladas de rosas para se obter um quilograma de óleo essencial.

- É famosa a carta que Napoleão escreveu a Josefina dois meses antes de retornar: "Pare de tomar banho! Estou voltando!"

- O profeta e fundador do islamismo, Maomé, acreditava no poder dos perfumes e, segundo dizem, teria afirmado certa vez: "Três coisas são importantes para mim na Terra:

mulheres, perfumes e orações." Num outra ocasião, teria dito: "O perfume é o alimento que nutre meus pensamentos."

- Um quilograma de óleo essencial de jasmim requer para ser obtido cerca de oito milhões de flores.

**É famosa a carta que Napoleão escreveu a Josefina dois meses antes de retornar: "Pare de tomar banho! Estou voltando!"**

### Vamos fazer um perfume?

Um bom perfume pode ser preparado utilizando-se as seguintes proporções: álcool, 76 mL; essência, 10 mL; fixador, 2 mL; propileno glicol, 2 mL, e água destilada, 10 mL. As essências podem ser adquiridas comercialmente. Na cidade de São Paulo existe uma região no centro velho com casas comerciais especializadas na venda de essências (a Rua Tabatinguera é o ponto de referência). Exemplos de custo de algumas essências (porções de 100 mL): jasmim, R\$6,50; absinto, R\$9,00; alfazema, R\$5,40; almíscar, R\$8,60; patchouly, R\$11,00; âmbar, R\$7,80). Oportunamente, *Química Nova na Escola* descreverá procedimentos experimentais para a obtenção de algumas essências.

**Sandra M. Dias** é aluna do curso de bacharelado em química da UnB e bolsista do Grupo PET/QUÍMICA. **Roberto R. da Silva** é doutor em química orgânica e professor adjunto do Departamento de Química da UnB.

### Para saber mais

SHEREVE, R.N., BRINK JR., J.A. *Indústria de processos químicos*. Tradução por Horácio Macedo. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1980.

TRINDADE, Diamantino Fernandes, DEUS, Cláudio. *Como fazer perfumes*. 6. ed. São Paulo: Ícone, 1988.

MAHAJAN, Jaswant Rai. Química de almíscares naturais e artificiais. *Química Nova*, v. 5, n. 4, p.118-123, out. 1982.

SÚSKIND, Patrick. *O perfume: história de um assassino*. Tradução por Flávio R. Kothe. Rio de Janeiro: Record, 1995.

CORBIN, Alain. *Saberes e odores: o olfato e o imaginário social nos séculos dezoito e dezenove*. São Paulo: Companhia das Letras, 1987.

EMSLEY, John. *The consumers good chemical guide: a jargon-free guide to the chemicals of everyday life*. Londres: W. H. Freeman, 1994. Este livro contém nove capítulos versando sobre os seguintes assuntos: perfumes; adoçantes; álcool; colesterol, gorduras e fibras; analgésicos; PVC; dioxinas; nitratos; dióxido de carbono. Trata-se de uma excelente obra de divulgação científica, acessível às pessoas que cursaram o ensino médio.

## APÊNDICE A



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Dados de identificação**

**Título do Projeto:**

**Pesquisador Responsável:**

**Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável:** Unipampa - Bagé

**Telefones para contato:**

Nome do voluntário:

\_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ anos R.G. \_\_\_\_\_

A Professora é aluna \_\_\_\_\_ regularmente matriculada no **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências**. Este programa visa à diversificação e qualificação do ensino de ciências na Educação Básica, proporcionando a seus alunos contato com o uso de novas tecnologias e novas práticas pedagógicas. Visando cumprir com os requisitos do programa, a professora necessita aplicar, em sala de aula, uma metodologia inovadora. Estas metodologias não irão, de forma alguma, expor os participantes a situações desconfortáveis ou inseguras, assim como eventuais filmagens e fotografias serão utilizadas exclusivamente para a análise, por parte do pesquisador, da eficácia de sua proposta didática inovadora.

Em casos de dúvidas, os voluntários poderão telefonar para o pesquisador responsável.

A participação dos alunos é voluntária e este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo, sem prejuízos a continuidade da pesquisa. As informações prestadas serão de caráter confidencial e a sua privacidade será garantida.

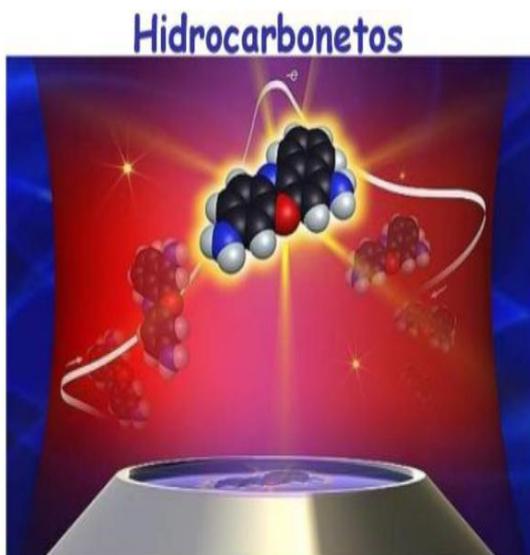
Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

(Local) \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Nome do aluno

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do responsável

## APÊNDICE B



**PROF. CRISTINEMAR VINHOLES**

### HIDROCARBONETOS

São compostos químicos constituídos por átomos de carbono (C) e de hidrogênio (H), aos quais se podem juntar átomos de oxigênio (O), azoto ou nitrogênio (N) e enxofre (S) dando origem a diferentes compostos de outros grupos funcionais.

Hidrocarbonetos alifáticos: neles, a cadeia carbônica é acíclica (ou seja, aberta), sendo subdividido em:

- ♦ alcanos
- ♦ alcenos
- ♦ alcinos
- ♦ alcadienos

Hidrocarbonetos cíclicos: possuem pelo menos uma cadeia carbônica fechada, subdivididos em:

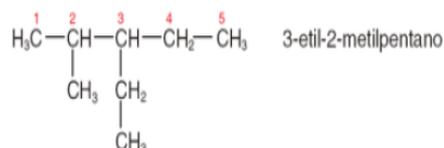
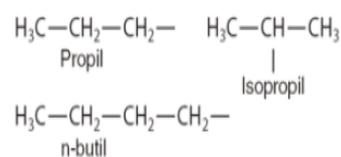
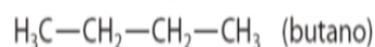
- ♦ cicloalcanos ou ciclanos
- ♦ cicloalcenos ou ciclenos
- ♦ aromáticos, que possuem pelo menos um anel aromático (anel benzênico) além de suas outras ligações.

## Subdivisões dos hidrocarbonetos

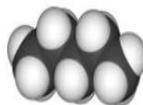
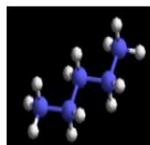
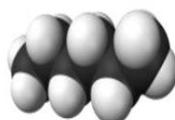
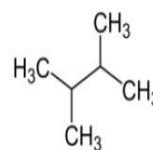
Subgrupo	Característica	Exemplo	Fórmula geral
Alcanos ou parafinas	Cadeia aberta Ligações simples	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
Alcenos, alquenos ou olefinas	Cadeia aberta 1 ligação dupla	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_n\text{H}_{2n}$
Alcinos ou alquinos	Cadeia aberta 1 ligação tripla	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Alcadienos ou dienos	Cadeia aberta 2 ligações duplas	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Ciclanos	Cadeia fechada Ligações simples		$\text{C}_n\text{H}_{2n}$
Ciclenos	Cadeia fechada 1 ligação dupla		$\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
Aromáticos	Contém anel benzênico		—

## Hidrocarbonetos

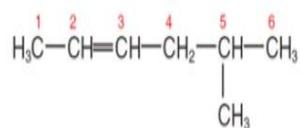
### I. Alcanos



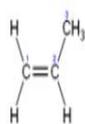
## Cadeia cíclica ramificada

butano (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)pentano (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>)hexano (C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)3-metilpentano  
(C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)2,3-dimetilbutano  
(C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>)

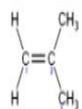
## II. Alcenos



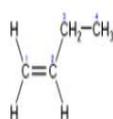
5-metil-2-buteno ou 5-metil-but-2-eno



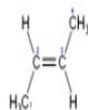
propeno



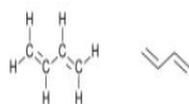
2-metilbut-2-eno



but-1-eno

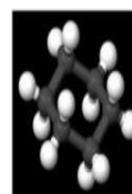
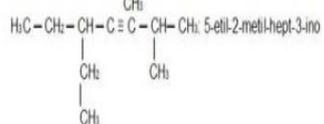
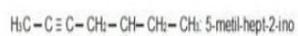
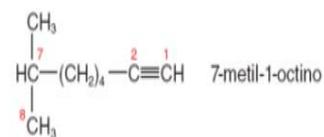


but-2-eno

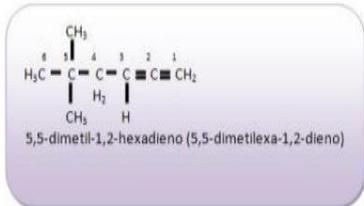
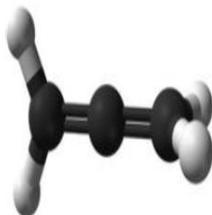
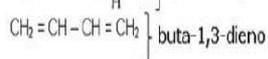
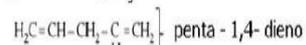
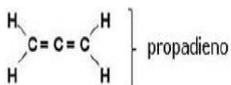


buta-1,3-dieno

## III. Alcinos

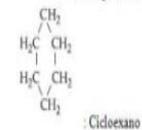
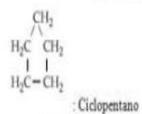
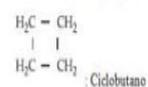
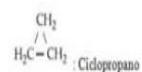
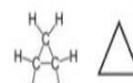
Ciclohexano (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>)Benzeno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

IV. Alcadienos

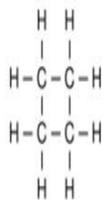
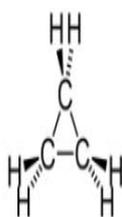


V. Cicloalcanos ou Ciclanos

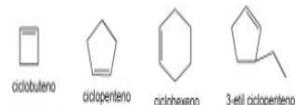
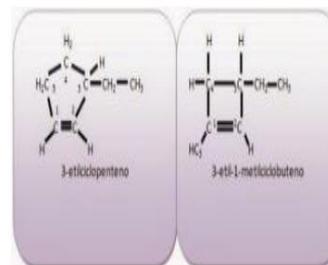
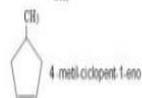
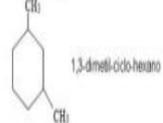
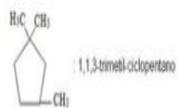
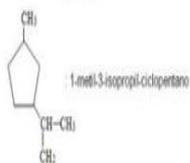
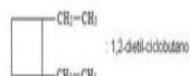
CICLOALCANOS



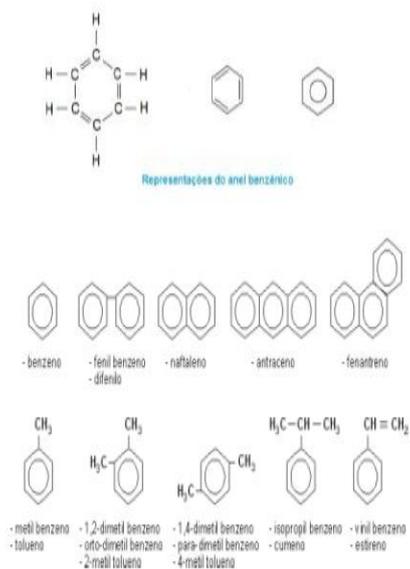
CICLOALCANOS



VI. Cicloalcenos ou Ciclenos



## V. Aromáticos



## Sumário

- Alcanos;
- Alceno;
- Alcino;
- Alcadienos;
- Aromáticos;
- Ciclanos.

Alcanos



Alcenos



Alcinos



Alcadienos



Ciclanos



Ciclenos





Fonte: Elaborada pela autora

#### REFERÊNCIAS:

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.

PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.

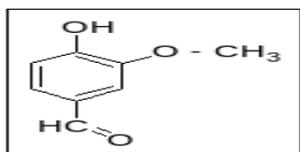
## APÊNDICE C

### E.E.E.MÉDIO PROF. LEOPOLDO MAIERON - CAIC PROF. CRISTINEMAR – 3º ANO - QUÍMICA

Nome:.....Data:.....Turma:.....

### AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

1). (Acafe-SC) A vanilina (essência de baunilha) possui a estrutura plana como se vê abaixo:



Com relação a esta molécula, podemos afirmar que os grupos funcionais ligados ao anel aromático correspondem às funções: Circule os grupos funcionais e argumente sobre resposta. (adaptado)

a) **Fenol, éter, aldeído**

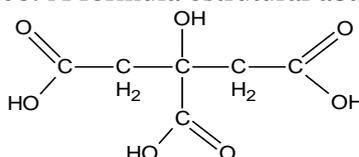
b) Fenol, éster, cetona

c) Álcool, éter, cetona  
éster, aldeído

d) Álcool, éter, aldeído

e) Fenol,

2). (UFPE) Os xampus, muito utilizados para limpar e embelezar os cabelos, de modo geral, contém em sua constituição, no mínimo, as seguintes substâncias: detergente, corante, bactericida, essência e ácido cítrico. A fórmula estrutural abaixo corresponde ao ácido cítrico:



Quais as funções orgânicas presentes no composto acima? Circule os grupos funcionais e argumente sobre resposta. (adaptado)

a) cetona e álcool

b) álcool e aldeído

**c) ácido carboxílico e álcool**

d) ácido carboxílico e aldeído

e) cetona e éster

3) (UFPB) A testosterona, o hormônio masculino produzido nos testículos, é responsável pelos efeitos observados no corpo dos jovens durante a adolescência, tais como desenvolvimento dos órgãos sexuais, mudanças de voz, aparecimento de pelos no rosto, no púbis e nas axilas. É responsável também pela maior massa muscular dos homens em relação às mulheres. A fórmula estrutural da testosterona é assim representada:



1) Aldeído	2) Álcool	3) Ácido Carboxílico	4) Éter	5) Cetona
	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{OH} \\   \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}-\text{H} \end{array}$
( )	( )	( )	( )	( )

Marque a sequência correta:

a) 5, 3, 4, 1, 2	b) 1, 5, 2, 4, 3	c) 4, 5, 1, 2, 3	d) 1, 2, 5, 3, 4	<b>e) 5, 3, 2, 4, 1</b>
------------------	------------------	------------------	------------------	-------------------------

8) (COVEST – 1 fase/2000) Quando uma garrafa de vinho é deixada aberta, o conteúdo vai se transformando em vinagre por uma oxidação bacteriana aeróbica representada por:



O produto intermediário da transformação do álcool do vinho no ácido acético do vinagre é:

- a) Um éster      b) Uma cetona      c) Um éter      **d) Um aldeído**      e) Um fenol

#### REFERÊNCIAS:

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática, 2005.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC, 2006;

## APÊNDICE D

### TESTE NO QUIZ

1) Substituindo um hidrogênio (H) por uma hidroxila (-OH) nos compostos do benzeno e do ciclo-hexano, teremos os compostos que pertencem respectivamente às funções:

a) Álcool e Ácido carboxílico

**b) Fenol-Álcool**

c) Cetona e Éster

d) Éter e Aldeído

2) Os ésteres, as cetonas, os aldeídos e os ácidos carboxílicos têm em comum o grupo funcional carbonila.

VERDADEIRO

FALSO

3) Os aldeídos, assim como os álcoois, possuem uma hidroxila como grupo funcional.

VERDADEIRO

FALSO

4) Uma série de compostos químicos que apresentam propriedades químicas semelhantes e grupos funcionais característicos pertencem a uma determinada função. Assim, os grupos funcionais: -COOH, -COH e -CO pertencem, respectivamente, às seguintes funções:

a) Cetona, álcool e éter

**b) Ácido carboxílico, aldeído e cetona**

c) Aldeído, éster e fenol

d) Fenol, ácido carboxílico e éter

5) Combinar cada letra com a resposta correta.

a) Anestésico e muito inflamável.

1) Cetona (propanona)

b) Escova progressiva ou gradativa

2) Álcool (sorbitol)

c) Solvente de tintas, inflamável e volátil

3) Éter (Éter etílico)

d) Atua no tingimento dos tecidos

4) Fenol (2,4,6-trinitrofenol)

- e) Adoçantes dietéticos  
 f) Pomadas para queimadura formaldeído)
- 5) Ácido carboxílico (ácido metanoico)  
 6) Aldeído (solução de metanal ou formaldeído)
- R: a- 3/ b – 6/ c – 1/ d- 5/ e – 2/ f – 4;**

6) O etanal ou aldeído acético é um líquido incolor, de odor característico, volátil, tóxico e inflamável. É empregado como solvente e na fabricação de álcool etílico, ácido acético e cloral (tricloroetano). Em relação ao etanal são feitas as seguintes afirmações:

- I. Os aldeídos alifáticos como o etanal são mais reativos que os aldeídos aromáticos.  
 II. Os aldeídos mais simples como o etanal são solúveis em meio aquoso, pois estabelecem pontes de hidrogênio entre si.  
 III. Devido à presença do grupo carbonila, as moléculas de aldeído fazem pontes de hidrogênio entre si.  
 IV. Os pontos de fusão e de ebulição dos aldeídos são mais altos que os dos hidrocarbonetos e mais baixos que os dos alcoóis de massa molar próxima.  
 V. Os aldeídos são amplamente usados como solvente, pois são pouco reativos.

Marque a alternativa correta conforme as afirmações.

- a) Todas  
 b) I e IV.  
 c) I, III e IV.  
**d) I, II e IV.**  
 e) II, III e IV.

7) Ao se aquecer ácido butanóico, que possui um cheiro desagradável, com etanol na presença de pequena quantidade de ácido sulfúrico, forma-se uma substância com odor de abacaxi. Essa substância é um:

- a) Éter  
 b) Álcool  
**c) Éster**  
 d) Cetona  
 e) Aldeído

8) Quando uma garrafa de vinho é deixada aberta, o conteúdo vai se transformando em vinagre por uma oxidação bacteriana aeróbica representada por:



O produto intermediário da transformação do álcool do vinho no ácido acético do vinagre é:

- a). Éster
- b). Cetona
- c). Éter
- d). Aldeído**
- e). Fenol

9) O composto A (cetona) é responsável pelo aroma da margarina e o composto B (ácido carboxílico) pelo odor da manteiga rançosa.

( **X** ) Verdadeiro      ( ) Falso

#### REFERÊNCIAS:

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.

PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.

## APÊNDICE E

### Funções Orgânicas Oxigenadas

Compreendem os compostos orgânicos que apresentam C, H e O em sua composição

Quanto ao tipo de grupo funcional presente as funções oxigenadas são classificadas em:

**Álcoois**  
**Fenóis** → Hidroxila (OH)

**Aldeídos**  
**Cetonas** → Carbonila (C=O)

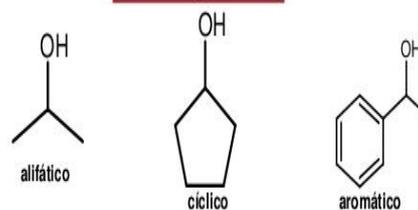
**Ésteres**  
**Ác. Carboxílicos** → Carboxila (COOH)

**Éteres** → Óxi (oxigênio no meio da cadeia)

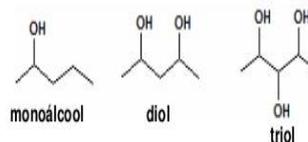
### Álcoois

São compostos que apresentam o grupo **hidroxila (OH)** ligado diretamente a um **carbono saturado**

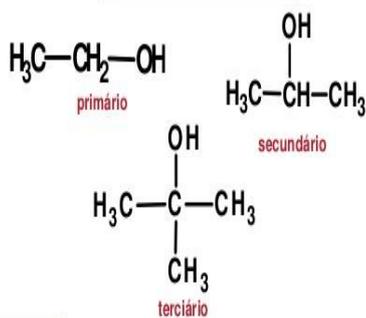
Quanto ao tipo de cadeia



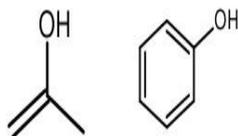
Quanto ao número de hidroxilas



Quanto à posição da hidroxila



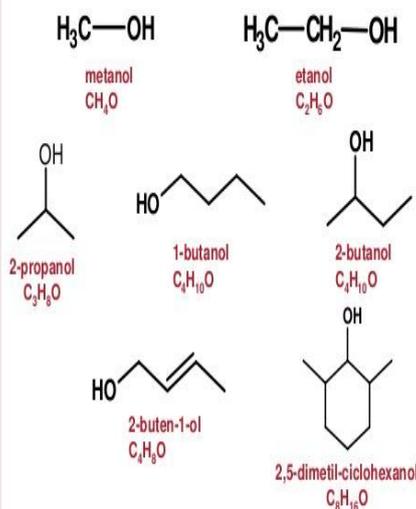
**IMPORTANTE**



não são álcoois pois em ambos OH está ligado diretamente a um carbono insaturado

### Nomenclatura dos álcoois

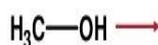
Para dar nome aos álcoois deve-se indicar a posição da hidroxila e acrescentar a terminação **OL**



## Metanol x Etanol

Apesar de ambos serem álcoois apresentam propriedades e usos bem diferentes.

Metanol



Altamente tóxico, dose letal de 0,07 g/kg  
Usado como solvente na indústria química  
Combustível nos carros da fórmula 1



### Cachaça contaminada já matou 33

Polícia reuniu provas para indiciar mais dois proprietários de alambiques na Bahia

SALVADOR — Subiu para 33 o número de pessoas que morreram depois de beber aguardente de fabricação clandestina, no sudoeste baiano.

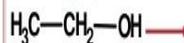
Os sintomas apresentados pelas vítimas — dor de cabeça, hipertensão e vertigem — levam a crer que a cachaça esteja contaminada com **metanol**. O Laboratório Central do Estado está analisando amostras para confirmar a suspeita.

(O Estado de S. Paulo, 11 nov. 1999.)

Nas décadas de 80 e 90 no Brasil o álcool usado como combustível era o metanol, mas por ser muito corrosivo e tóxico foi substituído pelo etanol

## Metanol x Etanol

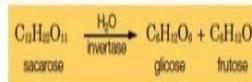
Etanol



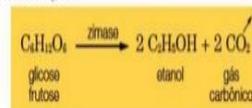
Não é tóxico, dose letal de 7g/kg  
Presente em todas as bebidas alcoólicas  
Alcool que usamos como combustível

O etanol é obtido a partir da fermentação de frutas ou da cana-de-açúcar, pela ação de microorganismos fermentadores

a) hidrólise da sacarose:



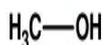
b) fermentação:



Bebidas não-destiladas – teor alcoólico abaixo de 15%. (cerveja, vinho e champagne)

Bebidas destiladas – teor alcoólico acima de 15%. (cachaça, vodca, uísque, tequila, rum)

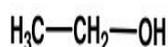
## Exemplos de substâncias com a função álcool



metanol



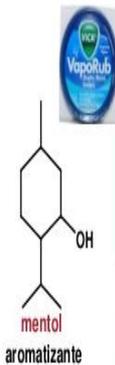
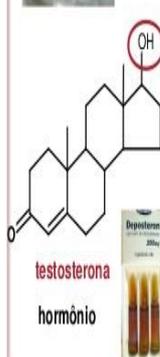
Solvente orgânico



etanol

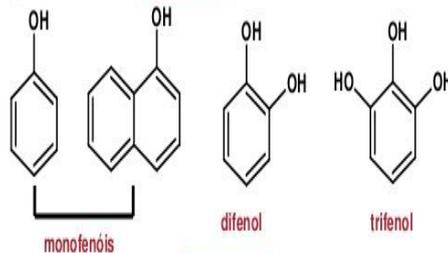


Combustível Bebidas

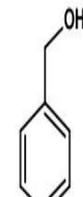
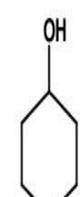


## Fenóis

São compostos que apresentam pelo menos um grupo **hidroxila** (OH) ligado diretamente ao **anel benzênico**

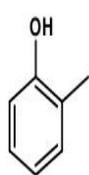


**ATENÇÃO**

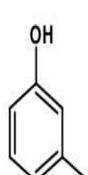


## Nomenclatura dos fenóis

O nome dos fenóis podem ser dados de 3 formas diferentes



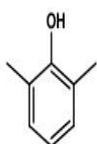
1-hidróxi-2-metil benzeno  
2-metil-fenol  
o-metilfenol



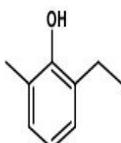
1-hidróxi-3-metil benzeno  
3-metil-fenol  
m-metilfenol



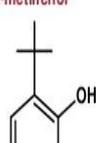
1-hidróxi-4-metil benzeno  
4-metil-fenol  
p-metilfenol



1-hidróxi-2,5-dimetil benzeno  
2,5-dimetil fenol  
o,o-dimetilfenol

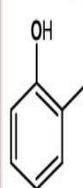


1-hidróxi-2-etil-5-metil benzeno  
2-etil-5-metil fenol  
o,o-etilidimetilfenol

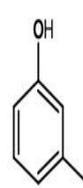


1-hidróxi-2-t-butil benzeno  
2-t-butil fenol  
o-t-butil fenol

## Exemplos de substâncias com a função fenol



o-cresol



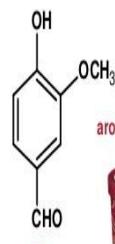
m-cresol



p-cresol

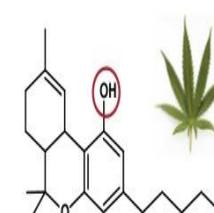


Creolina  
mistura dos 3 cresóis  
desinfetante



vanilina  
(aroma de baunilha)

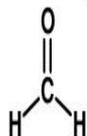
aromatizante



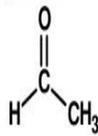
Tetra-hidro-canabinol (THC)  
(princípio ativo da maconha)

## Aldeídos

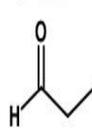
São compostos que apresentam o grupo carbonila (C=O) na extremidade da cadeia, ou seja, em carbono primário. Recebem a terminação AL



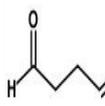
metanal



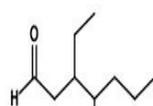
etanal



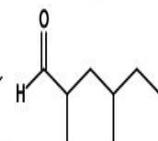
propanal



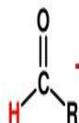
4-hexenal



3-etil-4-dimetil-heptanal



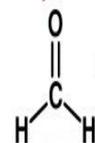
2,4-dimetil-hexanal



Carbonila na ponta da cadeia  
Carbono primário  
Será sempre o primeiro C da cadeia

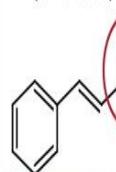
R = cadeia carbônica qualquer

## Exemplos de substâncias com a função aldeído



metanal  
(formaldeído)

Conservação de cadáveres  
Alisantes de cabelo



aldeído cinâmico  
(aroma de canela)

Aromatizante na indústria alimentícia  
e de cosméticos



aldeído cinâmico



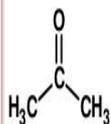
citronelal  
(aroma de citronela)

Aromatizante e repelente

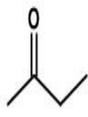


## Cetonas

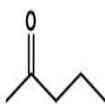
São compostos em que o grupo **carbonila (C=O)** é um carbono secundário, ou seja, um carbono do meio da cadeia. Recebem a terminação **ONA**



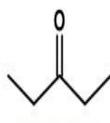
propanona



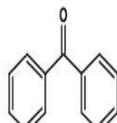
butanona



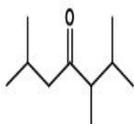
2-pentanona



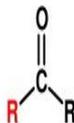
3-pentanona



dibenzo cetona



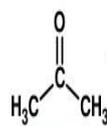
2,3,6-trimetil-4-heptanona



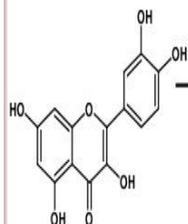
Carbonila não fica na ponta da cadeia  
Carbono secundário  
Nunca será o primeiro C da cadeia

R = cadeia carbônica qualquer

## Exemplos de substâncias com a função cetona

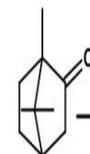
propanona  
(acetona)

Solvente  
Removedor de esmaltes



quercetina

Flavonóide antioxidante usado na indústria alimentícia, de cosméticos e fármacos



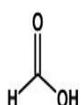
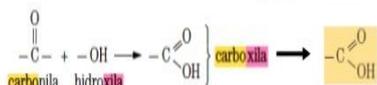
cânfora

Aromatizante

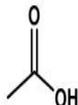


## Ácidos Carboxílicos

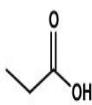
São compostos que apresentam o grupo funcional carboxila (COOH). Seus nomes iniciam com **ácido** e terminam com **ÓICO**



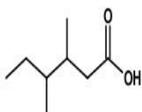
ácido metanoico



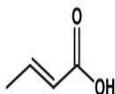
ácido etanoico



ácido propanoico

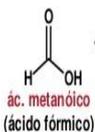


ácido-3,4-dimetil-hexanoico



ácido-2-butenóico

## Exemplos de substâncias com a função ácido carboxílico

ác. metanoico  
(ácido fórmico)

Usado como solvente  
Fixador de corantes na indústria têxtil  
Liberado na picada das formigas

ác. etanoico  
(ácido acético)

Usado como solvente na indústria química  
Principal componente do vinagre  
Produzido pela oxidação de álcoois



### Odor dos ácidos carboxílicos

Os ácidos monocarboxílicos de até 12 carbonos apresentam um odor muito desagradável.

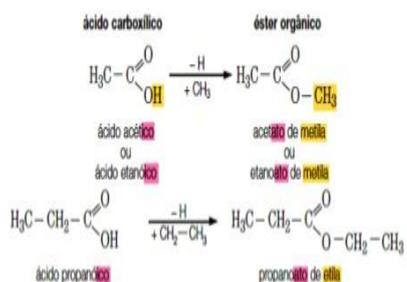
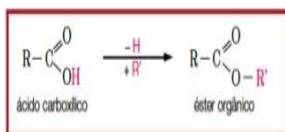
Pessoas diferentes, por apresentarem pequenas variações em seu metabolismo, secretam diferentes ácidos carboxílicos, de baixa massa molar, o que acarreta cheiros diferentes.

Os cães, de modo geral, apresentam o sentido do olfato muito desenvolvido e são capazes de reconhecer as pessoas pelo cheiro.



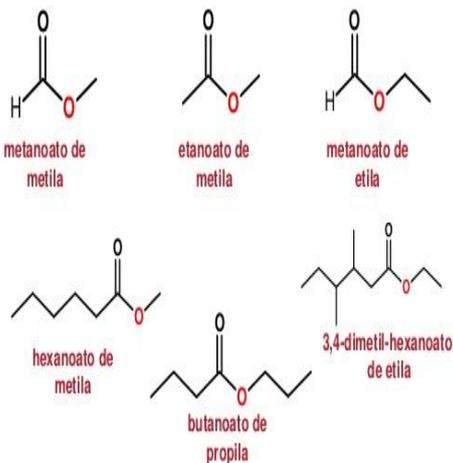
## Ésteres

São compostos derivados dos ácidos carboxílicos, a partir da substituição do hidrogênio do grupo OH por uma cadeia carbônica (R)



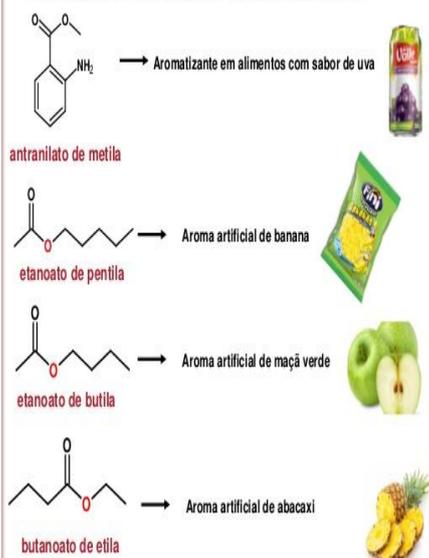
## Nomenclatura dos ésteres

Para nomear um éster devemos observar duas partes do composto, uma antes e a outra após o oxigênio no meio da cadeia. A cadeia antes do oxigênio acrescentamos a terminação **OATO** e à cadeia final adiciona-se a terminação **A**



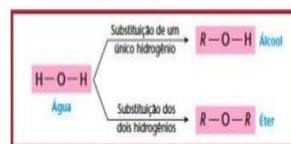
Os ésteres em geral apresentam odor agradável e são muito utilizados como aromatizantes

## Exemplos de substâncias com a função éster



## Éteres

São compostos que apresentam um átomo de oxigênio ligado diretamente a duas cadeias carbônicas (R – O – R)



Quanto aos ligantes



Quanto à cadeia



### Nomenclatura dos éteres

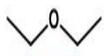
Para nomear um éster devemos observar duas partes do composto, uma antes e a outra após o oxigênio no meio da cadeia. Ao menor grupo acrescenta-se o sufixo **ÓXI**, seguida do nome do hidrocarboneto.



metóxi-metano



metóxi-etano



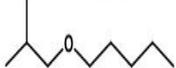
etóxi-etano



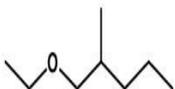
metanoato de etila



metóxi-pentano

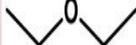


2-metil-propóxi-pentano



etóxi-2-metil-pentano

### Principais éteres

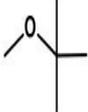


etóxi-etano  
(éter dietílico)

Usado como anestésico por muito tempo, porém devido a sua alta inflamabilidade e efeitos adversos foi substituído por outros anestésicos



Pintura da 1ª demonstração pública de cirurgia com anestesia com éter, realizada no Hospital Geral de Massachusetts (EUA) em 1846.



metóxi-t-butano  
(MTBE)

Usado como antidetonante na gasolina



Fonte: aula funções oxigenadas

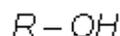
#### REFERÊNCIAS:

Aula funções oxigenadas, Universidade do Rio de Janeiro, prof. Alda Ernestina. Disponível : <http://pt.slideshare.net/AldinhaSantos/aula-funes-oxigenadas>.

## APÊNDICE F

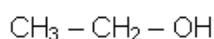
### ÁLCOOL

Álcool é toda substância orgânica que contém um ou mais grupos *oxidrila* ou *hidroxila* (OH) ligado diretamente à átomos de carbono saturados. Representa-se, em geral, um monoálcool assim:

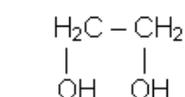


Onde: R = radical      OH = oxidrila ou hidroxila

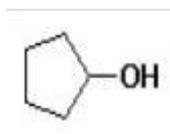
Exemplos:



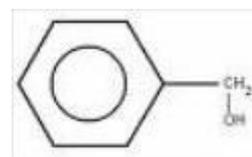
álcool alifático



diálcool alifático



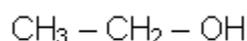
álcool cíclico



álcool aromático

### Utilidade

Quando ouvimos falar em álcool, seja na TV, rádio, etc. na verdade estão se referindo a um tipo específico de álcool. Neste caso, é o álcool etílico, também chamado de etanol.



O etanol está presente nas bebidas alcoólicas. É tóxico e age no organismo como depressivo do sistema nervoso. Possui grande importância na indústria química, na fabricação de perfumes, solventes, combustível.



O álcool como combustível e perfume

O álcool metílico é um dos mais perigosos e não deve ser ingerido, pois pode causar cegueira. É chamado também de carbinol e ainda, “álcool de madeira”. Este nome foi dado porque antigamente era obtido a partir do aquecimento da madeira em retortas.

### Nomenclatura

De acordo com a IUPAC, os álcoois devem ter a terminação *OL*, quem vem da palavra álcool. A cadeia principal é aquela que contém o carbono ligado à hidroxila. A numeração é feita a

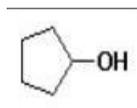
partir da extremidade que contém o grupo OH. O nome do álcool será o do hidrocarboneto correspondente á cadeia principal, porém sem a terminação *o*. deve ser trocado por *OL*.

### Exemplos:

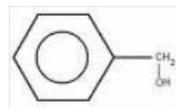
$\text{CH}_3 - \text{OH}$  metanol ou álcool metílico

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  etanol ou álcool etílico

$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  2-metil-propan-1-ol



ciclopentanol



álcool benzílico

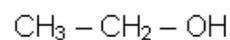
### Classificação

Os álcoois podem ser classificados de duas maneiras:

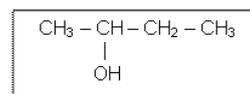
- de acordo com a posição da hidroxila
- de acordo com o número de hidroxila

#### Posição da Hidroxila

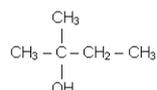
Álcool Primário – tem a hidroxila ligada a carbono primário.



Álcool Secundário – tem a hidroxila ligada a carbono secundário.

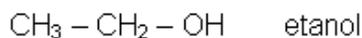


Álcool Terciário – tem a hidroxila ligada a carbono terciário.



#### Número de Hidroxila

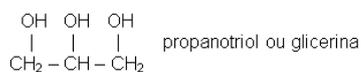
- Monoálcool – álcool que contém uma hidroxila.



- Diálcool ou Diol – álcool que contém duas hidroxilas.



- Triálcool ou Trióis – álcool que contém três hidroxilas.



## APÊNDICE G

### ROTEIRO DE ATIVIDADE:

Nome:.....Data:.....Turma: 312

### DETERMINAÇÃO DO TEOR DE ÁLCOOL EM GASOLINA

#### INTRODUÇÃO:

A gasolina é um produto combustível derivado intermediário do petróleo, na faixa de hidrocarbonetos de 5 a 20 átomos de carbono. Uma das propriedades mais importantes da gasolina é a octanagem. A octanagem mede a capacidade da gasolina de resistir à detonação, ou sua capacidade de resistir às exigências do motor sem entrar em auto-ignição antes do momento programado. A detonação (conhecida como "batida de pino") leva à perda de potência e pode causar sérios danos ao motor. Existe um índice mínimo permitido de octanagem para a gasolina comercializada no Brasil, que varia conforme seu tipo. O álcool etílico, umas das substâncias adicionadas à gasolina tem vital papel na sua combustão, pois sua função é aumentar a octanagem em virtude de o seu baixo poder calorífico. Além disso, o fato propicia uma redução na taxa de produção de CO. A porcentagem de álcool é regulamentada por Lei, e recentemente foi estabelecido um novo padrão que é de 18 a 24%. Se por um lado existem vantagens, existem as desvantagens também, como maior propensão à corrosão, maior regularidade nas manutenções do carro, aumento do consumo e aumento de produção de óxidos de nitrogênio. Disso tudo, nota-se a importância para a frota automotiva brasileira e para o meio ambiente, o rigoroso controle dessa porcentagem.

#### MATERIAL UTILIZADO:

- Proveta de 100 mL com tampa.
- Amostra de Gasolina.
- Solução saturada de NaCl.
- Luvas e óculos de proteção.

#### PROCEDIMENTO:

- 1 - Colocar 50 mL de gasolina comum em uma proveta de 100 mL  $\pm$  0,5 mL com tampa.
- 2 - Completar o volume até 100 mL com a solução saturada de NaCl.
- 3 - Fechar a proveta, misturar os líquidos invertendo-a 5 vezes.

**OBSERVAÇÃO:** Segure firme para evitar vazamentos.

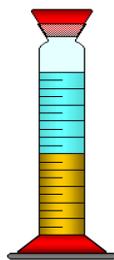


FIGURA 1 - Experimento.

- 4 - Manter em repouso até a separação das duas fases.
- 5 - Ler o volume de ambas as fases.
- 6 - Denominar o volume da fase aquosa de  $V'$ .
- 7 - Subtrair de  $V'$ , 50 mL e denominar este novo volume de  $V''$ , conforme a seguinte equação:

$$V'' = V' - 50 \text{ mL}$$

$V''$  corresponderá à quantidade de etanol presente em 50 mL da amostra de gasolina.

- 8 - Calcular a % de álcool na gasolina, através da seguinte relação:

$$\begin{array}{rcl} 50 \text{ mL} & \text{—} & 100\% \\ V'' & \text{—} & x\% \end{array}$$

- 9 - Determine a massa da gasolina e expresse a % em m/m.

Representar a função álcool

 **CUIDADOS IMPORTANTES:**

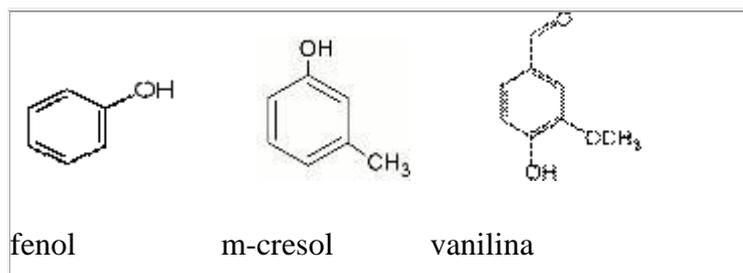
- Não acender ou ligar nenhum tipo de fonte de calor.
- Usar óculos de proteção e luvas.
- Realizar o experimento na Capela, preferencialmente.
- Guardar a fase não aquosa em recipiente adequado que estará disponível no laboratório para que seja adequadamente tratado.

## APÊNDICE H

### Fenol

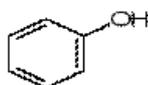
Fenol é todo composto orgânico que contém uma ou mais hidroxilas (OH) ligadas diretamente a um anel aromático.

Exemplos:



### Utilidade

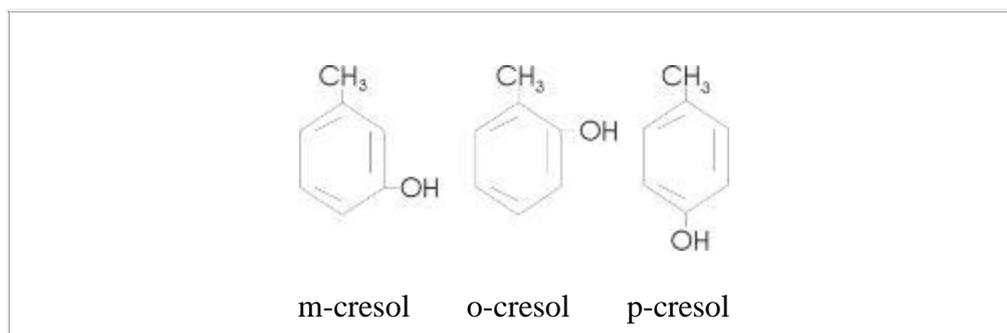
O fenol mais comum é o *fenol*. É conhecido também como benzenol, hidróxi-benzeno, fenol comum ou ácido fênico.



É uma substância sólida a temperatura ambiente, cristalina, com cheiro forte. É utilizado para fazer peeling para evitar o enrugamento da pele. É corrosivo para a pele. Pouco solúvel em água e solúvel em álcool e éter. Foi utilizado em 1834, a partir da destilação do carvão mineral.

Foi muito utilizado como desinfetante de instrumentos cirúrgicos, mas por ser muito tóxico, foi substituído aos poucos por outros desinfetantes.

Um desinfetante muito utilizado hoje, em agropecuárias, é a *creolina*, que é uma solução aquosa alcalina da mistura dos cresóis. É usado como desinfetante porque atua no mecanismo de coagulação das proteínas de microorganismos.



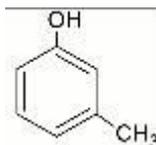
O desinfetante *lisol* é uma emulsão de cresóis em sabão.

Os fenóis servem também para a preservação da madeira, protegendo contra o ataque dos insetos. Na indústria química, serve como matéria-prima para fabricar plásticos, perfumes, corantes, explosivos, resinas, vernizes, desodorantes, adesivos, cosméticos, tintas.

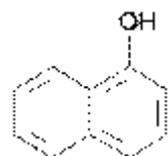
### Nomenclatura

De acordo com a IUPAC, o nome dos fenóis é dado a partir do termo *hidróxi*. A numeração inicia-se na hidroxila e prossegue no sentido que proporciona números menores.

Exemplos:

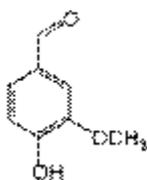


1-hidróxi-3-metil-benzeno      m-hidróxi-tolueno      m-cresol

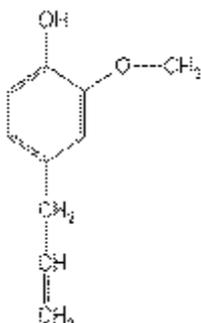


1-hidróxi-naftaleno       $\alpha$  – naftol (alfa-naftol)

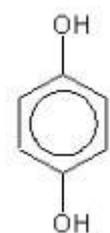
Alguns fenóis importantes:



**Vanilina** – essência de baunilha, usado em bolos, na fabricação de doces e sorvetes.



**Eugenol** – essência do cravo-da-índia. Pode ser usado como anti-séptico.



**Hidroquinona** – também chamado de quinol, usado em filmes reveladores e como creme no tratamento de clareamento da pele.

## APÊNDICE I

### Texto coletivo

#### Contextualização da função Fenol em sala de aula.

Este texto foi elaborado pelos alunos do 3º ano da turma 312, e refere-se à aula da função Fenol. Organizamos esta narrativa com o material trabalhado em sala onde procuramos destacar algumas questões que identificamos importantes.

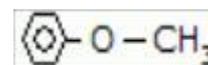
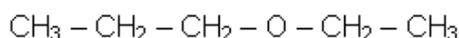
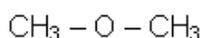
Hoje durante a aula aprendemos sobre os compostos fenóis, começamos com a manipulação de algumas ervas tais como cravo da Índia, tomilho, salgueiro, durante a manipulação das ervas, usamos os sentidos tato e olfato (quebrando e sentido seu aroma) também conversamos sobre a composição do cravo da Índia que é considerado como o melhor tempero antioxidante, devido ao fato de que ele contém altos níveis de compostos fenólicos, além de ter outras propriedades benéficas à saúde e no tratamento de peeling fácil utilizando o fenol, conhecido como exoplastia onde a química destrói a pele envelhecida e chega até a camada basal da pele que melhora no rejuvenescimento da pele sem cirurgia, além de estudar a estrutura molecular dos fenóis e suas principais características como a ação antibacteriana e fungicida, e justamente por isso causou uma revolução por volta do ano de 1870, nessa época foi usado como anti-séptico e salvou muitos pacientes de mortes causadas por infecção pós-operatória. Aliás, o fenol foi o primeiro anti-séptico a ser comercializado. No século XIX os primeiros trabalhos que mediram o impacto sobre a infecção hospitalar foram realizados pelo médico Semmelweis e pela enfermeira Florence. O médico Semmelweis foi o primeiro a associar a mortalidade de gestantes com a não lavagem de mãos pelos obstetras, a partir da teoria levantada pelo médico que descobria, após inúmeras e aprofundadas pesquisas, a importância da assepsia das mãos no controle de infecções hospitalares, em quanto a enfermeira Florence realizava um importante trabalho na guerra da Crimeia onde conseguiu melhorando as condições de higiene diminuindo forte mente a mortalidade dos feridos da guerra. Também pudemos identificar que os fenóis em geral, são pouco solúveis em água, se encontram no estado sólido e são incolores. Esses compostos são extraídos do alcatrão da hulha e possuem aplicações na fabricação de corantes, resinas e até de explosivos e apresentam caráter ácido, tanto que também é conhecido pela denominação de ácido fênico. São compostos orgânicos que possuem a hidroxila (OH) ligada diretamente a um anel

aromático, o que diferencia da função álcool que a hidroxila esta ligada a um carbono saturado, os fenóis são usados principalmente como desinfetantes como o cresol.

## APÊNDICE J

### ÉTER

Éter é todo composto orgânico onde a cadeia carbônica apresenta – O – entre dois carbonos. O oxigênio deve estar ligado diretamente a dois radicais orgânicos (alquila ou arila). A fórmula genérica do éter é R – O – R, onde o R é o radical e o O é o oxigênio. Veja alguns exemplos:



#### Utilidade

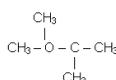
O éter mais conhecido é o éter comum, ou etóxietano ou ainda éter dietílico. Ele é encontrado em farmácia e hospitais. É um líquido muito volátil, com ponto de ebulição em torno de 35°C, muito inflamável, incolor e com odor característico. Pode ser utilizado como solvente de graxas, óleos, resinas e tintas. Passou a ser usado, como anestésico por inalação, em 1842. Provocava grande mal estar nos pacientes após a anestesia e foi então substituído por outros anestésicos.



Éter comum       $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

Pintura da primeira demonstração de cirurgia com anestesia com éter, nos EUA, em 1842.

Outro éter muito utilizado é o metóxi-terciobutano que funciona como antidetonante na gasolina.

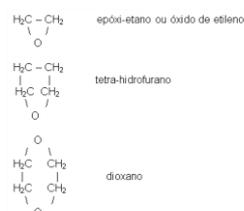
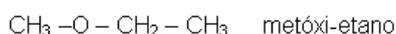
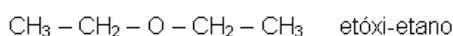


#### Nomenclatura

O nome oficial dos éteres, ou nomenclatura IUPAC, contém a palavra ÓXI entre o nome dos dois grupos. O primeiro nome deve ficar com o prefixo do menor número de carbonos. E o último nome com o nome do hidrocarboneto que contém o maior número de carbonos.

Grupo menor + óxi – grupo maior

Exemplos:



Os éteres podem ser cíclicos, ou seja, com a cadeia fechada. Neste caso, o oxigênio é o heteroátomo.

## APÊNDICE L

### Teste no Quiz sobre a função éter

1). Éter, clorofórmio, acetato de etila são as principais substâncias químicas encontradas nos inalantes mais comuns como Lança-perfume, cheirinho da Loló.

( **X** ) Verdadeiro                      ( ) Falso

2) Guaiacol é utilizado como medicamento, como um expectorante, antisséptico, e anestésico local. Guaiacol é também usado na preparação do eugenol e vanilina. Identifique sua fórmula molecular.

a)  $C_8H_7O_2$

**b)  $C_7H_8O_2$**

c)  $C_7H_8O$

3) O éter etílico, descoberto em 1540 pelo botânico alemão Valerius Cordus, tinha ação anestésica mais potente e começou a ser usado para esse fim em 1842, nos Estados Unidos. Até essa época a cirurgia estava limitada a operações essenciais, como amputação de membros. A anestesia permitiu uma série de operações, tais como cirurgias invasivas de remoção de órgãos, que nunca poderiam ser feitas em doentes conscientes. Com relação a este anestésico, identifique qual a fórmula estrutural desta substância:

a)  $CH_3 - O - CH_3$

b)  $CH_3 - O - CH_2 - CH_3$

**c)  $CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$**

d)  $CH_3 - CH_2 - O - CH_3$

4) Os éteres são substâncias neutras e quimicamente quase inertes, pois todos os átomos de hidrogênio estão ligados a átomos de carbono, o que torna sua capacidade de reação muito limitada. Dessa propriedade deriva sua ampla aplicação como:

**a) solvente**

b) soluto

c) solução

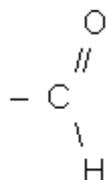
d) remédio

## APÊNDICE M

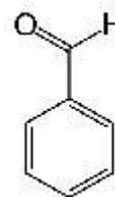
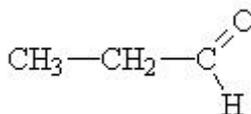
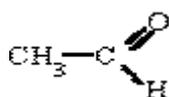
### ALDEÍDOS

Aldeído é todo composto orgânico que possui o grupo funcional – CHO – ligado à cadeia carbônica.

Grupo – CHO –



Exemplos de aldeídos:



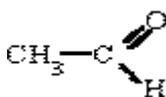
### Utilidade

O aldeído mais conhecido é o *metanal*. Também é chamado de aldeído fórmico ou formaldeído. É um gás incolor, com cheiro muito forte e irritante. Muito solúvel em água. Em geral, é usado como solução aquosa, contendo 40% de aldeído fórmico, e esta solução é chamado de *formol* ou formalina. É usado como desinfetante e na medicina, como conservador de cadáveres e peças anatômicas. Usado para a fabricação de medicamentos, plásticos e explosivos. Usado também em produtos de beleza. O *etanal* ou aldeído acético ou ainda acetaldeído tem cheiro forte e é solúvel em água. É obtido a partir do acetileno. É o ponto de partida para a fabricação de pesticidas, medicamentos, inseticidas e espelhos. Usado na produção de anidrido acético e ácido acético (presente no vinagre) e resinas.

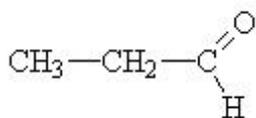
### Nomenclatura

Deve ser utilizada na terminação dos aldeídos a palavra *AL*, de acordo com a IUPAC. A cadeia principal deve conter o grupo – CHO e a numeração é feita a partir desse grupo.

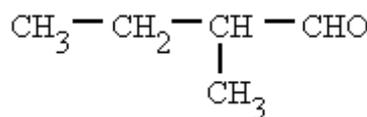
Exemplos:



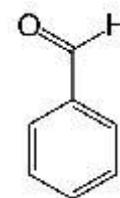
Metanal



Propanal



2 – metil – butanal



Benzaldeído

## APÊNDICE N

### ROTEIRO DE ATIVIDADE:

Nome:.....Data:.....Turma: 312

### IDENTIFICANDO ALDEÍDO E CETONA

#### INTRODUÇÃO:

O aldeído é todo composto orgânico que possui o grupo carbonila ligado a um hidrogênio, ou seja, o seu grupo funcional sempre vem na extremidade de uma cadeia carbônica. Já as cetonas são aqueles compostos orgânicos que possuem o grupo carbonila (C=O) entre dois carbonos. Portanto, seu grupo funcional nunca irá aparecer na extremidade de uma cadeia carbônica. Ou seja, no grupo funcional que identifica o aldeído o elemento oxigênio está ligado a um carbono primário e no grupo funcional que identifica a cetona o elemento oxigênio está ligado a um carbono secundário.

Estes compostos possuem como fórmula geral  $C_nH_{2n}O_n$  e são encontrados em flores e óleos essenciais (limão e laranja), enquanto outros são sintetizados pela indústria. Os representantes mais importantes desses grupos são o metanal e etanal (aldeídos) e a propanona (cetona). Os aldeídos e as cetonas são isômeros e por possuírem o grupo carbonila, apresentam muitas propriedades semelhantes. Para distingui-los utilizaremos uma reação de oxidação por oxidante brando, em especial o reativo de Tollens.

#### Experimento Espelho de prata

##### 1º Experimento:

##### Materiais e procedimentos:

- Coloque uma camada de glicose e o reativo de Tollens sobre uma placa de vidro, observando a formação de uma película de prata, que se depositará sobre o vidro, formando um espelho. Isso acontece porque a glicose possui um grupo aldeído.

##### 2º Experimento:

##### Fazendo um Espelho de Prata

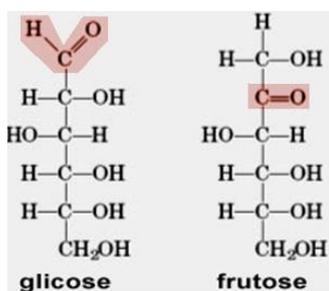
#### INTRODUÇÃO

Um espelho de prata pode ser formado quando colocamos para reagir a glicose com nitrato de prata amoniacal (reativo de Tollens).



O espelho de prata é a deposição da prata metálica nas paredes do recipiente

A glicose e a frutose são substâncias da família dos glicídios ou carboidratos que, conforme mostra a figura abaixo, possuem a mesma fórmula molecular ( $C_6H_{12}O_6$ ), porém, diferenciam-se na estrutura. Veja que a glicose é um poliálcool-**aldeído** e a frutose é um poliálcool-**cetona**.



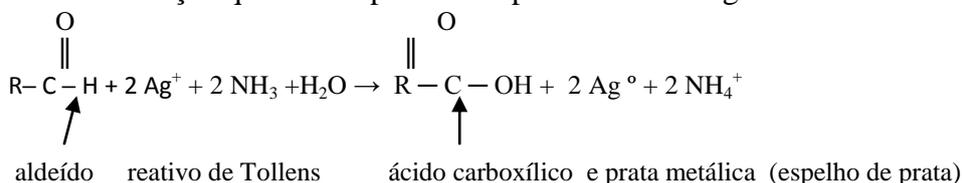
Mas, e se tivéssemos a fórmula  $C_6H_{12}O_6$  escrita no rótulo de um frasco contendo um líquido incolor. Como faríamos para descobrir se essa determinada solução é a glicose ou a frutose?

Quando expostos a oxidantes fracos, os aldeídos são oxidados, mas as cetonas não. Por meio de uma reação assim, podemos diferenciar os aldeídos das cetonas e, nesse caso, diferenciar a glicose da frutose. Isto é, se reagir, é um aldeído (glicose), mas se não acontecer nada, é uma cetona (frutose).

Uma solução que atua como um oxidante fraco e que só os aldeídos reagem é o **reativo de Tollens**, que é uma **solução de nitrato de prata amoniacal**.

O aldeído é oxidado ao ácido carboxílico correspondente, enquanto os íons prata são reduzidos a  $Ag^0$  (prata metálica). Se essa reação for realizada, por exemplo, num tubo de ensaio, essa prata metálica irá se depositar nas paredes do tubo, resultando na formação de uma película chamada de **espelho de prata**. Esse resultado observado é muito bonito.

A reação que ocorre pode ser representada da seguinte maneira:



**Materiais e Reagentes:**

- Dextrosol (glicose);
- Reativo de Tollens;
- Placa de vidro (placa de Petri)
- Solução de nitrato de prata;
- Solução de hidróxido de sódio;
- Amoníaco
- Balão de fundo chato com rolha;
- Conta-gotas;
- Proveta (20 ml);
- Uma colher de chá.
- Rolha

**Procedimento experimental:**

1. Coloque 10 ml da solução aquosa de nitrato de prata em uma proveta de 20 ml;
2. Logo em seguida, repita o mesmo procedimento com o amoníaco (solução nitrato de amônio)
3. Misture 10 mL da solução aquosa de nitrato de prata e 10 mL do amoníaco;
4. Agora usando o balão de fundo chato, coloque essa última mistura dentro dele e acrescente 20 mL da solução de hidróxido de sódio;
5. Feche com a rolha e agite, misturando a solução de forma lenta, mas, sem parar, rodando a solução no fundo do frasco;
6. Observe a formação do espelho de prata nas paredes do interior do recipiente.

**Referências:**

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

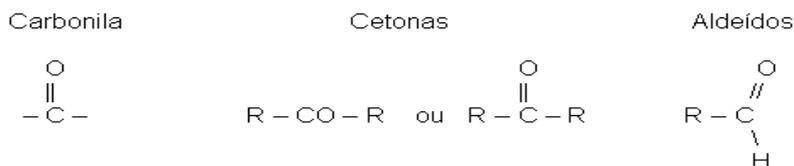
RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

## APÊNDICE O

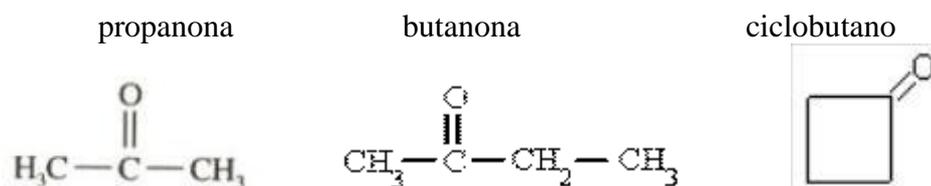
### CETONA

Cetona é todo composto orgânico que possui o grupo funcional  $\text{— CO —}$ . Tanto para aldeídos quanto para cetonas, chamamos este grupo de carbonila. Aldeídos e cetonas fazem parte do grupo dos carbonilados.



As cetonas possuem a carbonila ligada a dois átomos de carbono.

Exemplos de Cetonas:

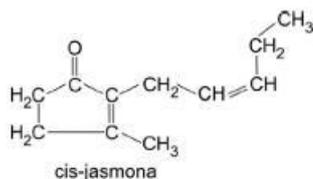


### Utilidade

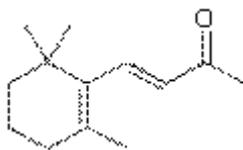
A cetona mais comum é a propanona, mais conhecida como acetona. Ela é usada como solvente de esmaltes, graxas, vernizes e resinas. Também é utilizada na extração de óleos de sementes vegetais, na fabricação de anidrido acético e medicamentos. A propanona é um líquido inflamável, incolor, com cheiro agradável e solúvel em água. As cetonas são encontradas na natureza em flores e frutos. Em geral, são líquidos de odor agradável. Muitas cetonas artificiais e naturais são usadas como perfumes e alimentos. Algumas são substâncias medicinais, como os compostos cetônicos da urina.

### Algumas cetonas presentes em compostos naturais:

Jasmona ou Cis-jasmona – óleo de jasmim

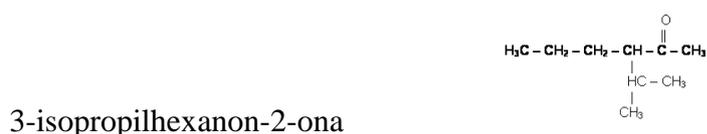
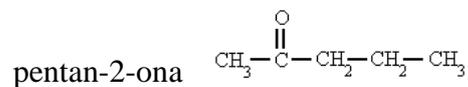
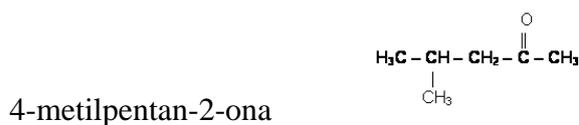
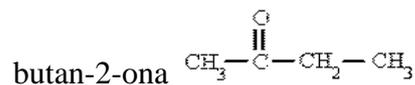


Ionona – odor de violeta



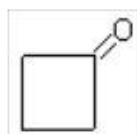
### Nomenclatura

A nomenclatura IUPAC das cetonas possui a terminação **ONA**. A cadeia que possui a carbonila é cadeia principal, ou cadeia mais longa. A numeração é feita a partir da extremidade mais próxima da carbonila. Exemplos:



Algumas cetonas podem ser cíclicas. Veja os exemplos:

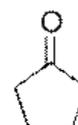
ciclobutanona



ciclohexanona

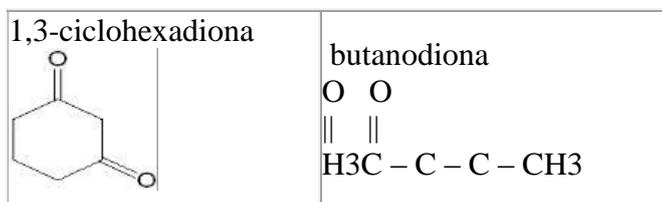


ciclopentanona



As cetonas também podem apresentar mais de um grupo carbonila.

Veja os exemplos a seguir:



#### REFERÊNCIAS:

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.

PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.

## APÊNDICE P

### ROTEIRO DE ATIVIDADE:

Nome:.....Data:.....Turma: 312

### DISSOLUÇÃO DE ISOPOR EM ACETONA PURA

#### INTRODUÇÃO:

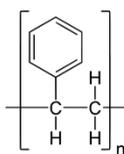
Isopor é um polímero resultante da polimerização do monômero estireno, daí o nome poliestireno que, à temperatura ambiente, apresenta-se no estado sólido. Pode-se dizer que se trata de uma resina do grupo dos termoplásticos, que é flexível e moldável sob a ação do calor. Já reparou como o isopor é leve? Sua leveza é justificada pela composição: mais de 90% de ar. É este ar no interior do isopor que o torna um excelente isolante térmico. O estireno é polimerizado em fase gasosa e justamente por isso, ele se expande e forma as bolhas que terminam todas juntas e pressionadas umas as outras. Ao colocar uma peça de isopor em um solvente como a acetona (propanona) os espaços vazios entre as várias bolhas de polímero expandido. Na visão do espectador parece que o isopor está se desfazendo, mas na verdade é mais um exemplo de dissolução. O poli(estireno) é o mesmo polímero encontrado no corpo das canetas e dos copos de plástico.



Isopor



Fragmento de poliestireno.



Fórmula do Isopor



Copo plástico



Caneta Bic

#### MATERIAL UTILIZADO:

- Cetona pura 30 mL
- Béquer de 500 mL
- Pedacos de isopor (1metro)

#### PROCEDIMENTO:

- 1 - Coloque a cetona pura no recipiente;
- 2 - Acrescente o isopor e observe;
- 3- Repare na velocidade em que o isopor se dissolve em meio à acetona.

4 - Anote suas observações;

5 - Baseado nas observações descreva uma hipótese utilizando a linguagem química para representa-la;

## APÊNDICE Q

### ROTEIRO DE ATIVIDADE:

Nome:.....Data:.....Turma: 312

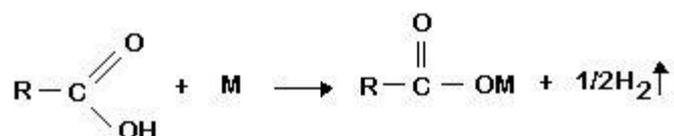
### REAÇÕES COM O ÁCIDOS CARBOXILICOS

#### INTRODUÇÃO:

Uma das mais importantes funções da Química Orgânica é a dos ácidos carboxílicos, que aparecem em muitas moléculas de natureza mista. Sua fórmula geral é R-COOH, e são identificados pela presença de um ou mais grupamento carboxílico. Os representantes mais importantes dos ácidos carboxílicos são: o ácido metanoico, o ácido etanoico, o ácido etandioico (ác. oxálico), o ácido 2-hidróxipropano-tricarboxílico (ác. cítrico) e o ácido 2-hidróxibenzeno carboxílico (ác. salicílico).

A presente atividade aborda algumas características experimentais dos ácidos carboxílicos, as quais podem ser executadas em laboratório básico de química, como:

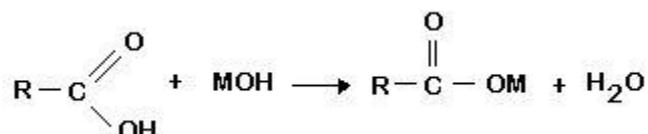
**a) Reação com metais:** ácidos carboxílicos reagem com a maioria dos metais, liberando gás hidrogênio.



OBS: Onde M é um metal mais reativo do que o hidrogênio.

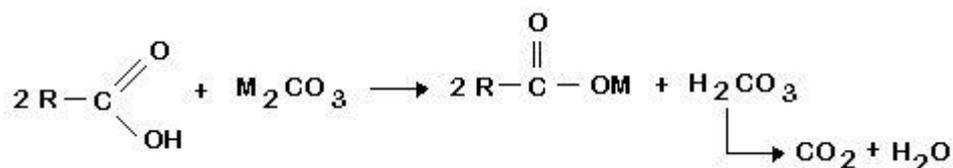
- Colocar em um tubo de ensaio 1 mL de ácido etanoico 3M. Adicionar uma tira de magnésio, observar e anotar. Esperar até que todo metal seja consumido. Aquecer para evaporar o líquido. Explicar o que ocorreu.

**b) Reação com bases:** ácidos carboxílicos reagem com bases inorgânicas, em reações de neutralização.



- Colocar em um tubo de ensaio 3 mL de solução de hidróxido de sódio 2,5% e 2 gotas de fenolftaleína. Juntar, gota a gota, ácido etanoico diluído até o descoloramento da solução. Explicar a razão do descoloramento da solução.

**c) Reação com carbonatos:** ácidos carboxílicos reagem com carbonatos, produzindo éster e liberando gás carbônico.



- Colocar em um tubo de ensaio 2mL de solução de carbonato de sódio. Adicionar 2 mL de ácido etanoico 3M. Observar e anotar.

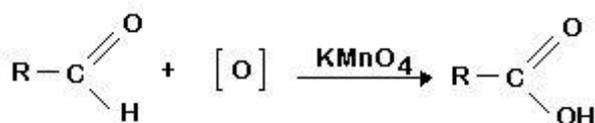
OBS: Também pode ser utilizado um carbonato do tipo  $\text{MCO}_3$  ou  $\text{M}_2(\text{CO}_3)_3$ .

**d) Oxidação:** ácidos carboxílicos, no caso aquele que apresenta apenas um átomo de carbono, oxida-se com permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ). Os ácidos carboxílicos são resistentes à oxidação, com exceção do ácido metanoico.

- Colocar em dois tubos de ensaio 1mL de solução de  $\text{KMnO}_4$  e, respectivamente, 5mL de ácido metanoico e 5mL de ácido etanoico. Agitar e observar.

**e) Obtenção do ácido carboxílico:** laboratorialmente pode-se obter ácidos carboxílicos, por meio de oxidação, ou ainda por extração de frutos cítricos.

1. Os ácidos carboxílicos podem ser obtidos por oxidação dos aldeídos.



- Em um tubo de ensaio colocar 5mL de etanal. Adicionar a este 1 mL de solução  $\text{KMnO}_4$  0,05M. Agitar e observar o que ocorreu. Identificar o composto colocando duas tiras de magnésio.

2. Em um tubo de ensaio colocar 10 mL de suco de limão e 10mL de água de cal. Haverá formação de precipitado. Filtrar. Colocar o precipitado em um copo de béquer de 100 mL e adicionar 3mL de ácido sulfúrico  $0,5\text{mol.L}^{-1}$ . Caso necessário, realizar nova filtração. Evaporar o filtrado em banho vapor. Observar a cristalização do ácido.

#### REFERÊNCIAS:

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

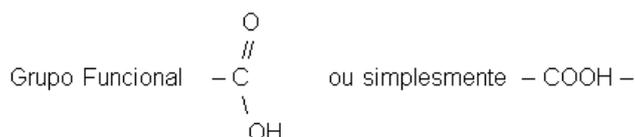
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8ª edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

..

## APÊNDICE R

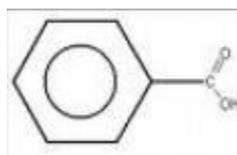
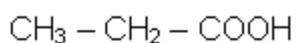
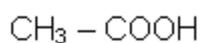
### ÁCIDO CARBOXÍLICO

Os ácidos carboxílicos são compostos orgânicos que apresentam um ou mais grupos – COOH – ligados à cadeia de carbonos.



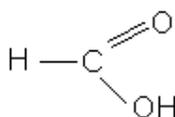
Este grupo chama-se carboxila (carbonila + hidroxila).

Alguns ácidos carboxílicos:

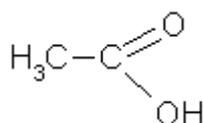


### Utilidade

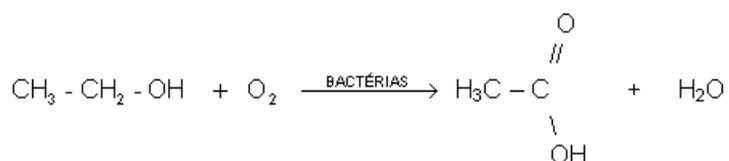
Os ácidos carboxílicos estão muito presentes no nosso cotidiano. O ácido mais simples é o que contém apenas um carbono, o ácido metanoico ou ácido fórmico. Recebeu este nome (fórmico) porque vem da picada de formigas e de abelhas.



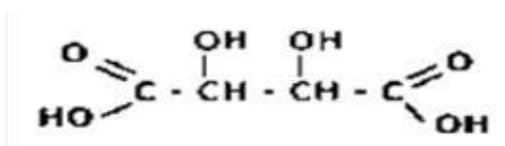
Este ácido é um líquido incolor, solúvel em água, com odor apimentado, forte e irritante. O contato com a pele pode causar bolhas parecidas com as causadas por queimaduras, coceira e inchaço. O ácido metanoico pode ser usado no tingimento de lã, curtimento de peles de animais, como conservante de sucos de frutas e na produção de desinfetante. O ácido etanoico é o ácido carboxílico mais conhecido. Também conhecido como ácido acético, é o responsável pelo cheiro e gosto azedo do vinagre. A palavra *acetum* significa azedo, vinagre. A origem do ácido etanoico é desde a Antiguidade, a partir de vinhos azedos. No vinagre, que é usado para temperar saladas, é usado apenas 5% de ácido etanoico e o restante de água.



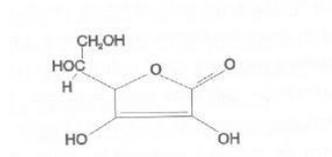
O ácido etanóico é um líquido incolor, de cheiro penetrante, sabor azedo e solúvel em água, éter e álcool. Comercialmente, é vendido como ácido acético glacial porque ele tem a propriedade de congelar a 16,7°C ficando com aspecto de gelo. É usado na alimentação e na produção de alguns compostos orgânicos como plásticos, ésteres, acetatos de celulose e acetatos inorgânicos. A reação que forma o ácido etanóico é a seguinte:



Um dos componentes da uva e também do vinho é o ácido 2,3-hidróxi-butanóico ou ácido tartárico. Foi descoberto pelo químico *Louis Pasteur*, em 1848. É usado também em efervescentes, como os sais de frutas.



Outro ácido que pode ser encontrado em algumas frutas é o ácido ascórbico. É conhecido como vitamina C. Podemos encontrar este ácido nas frutas cítricas, como a laranja, tangerina, limão, acerola, kiwi, ameixa e tomate.



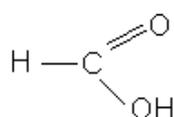
## Nomenclatura

A nomenclatura IUPAC dos ácidos carboxílicos deve ser feita colocando a palavra **ácido** seguida do hidrocarboneto correspondente com a terminação **ÓICO**. A cadeia principal, ou mais longa é a que possui a carbonila. A numeração é feita a partir do primeiro carbono após a carbonila. Alguns casos, é utilizado o nome usual.

Exemplos:

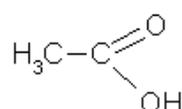
Ácido metanóico – IUPAC

Ácido fórmico – usual

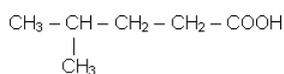


Ácido etanóico – IUPAC

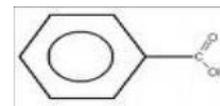
Ácido acético – usual



Ácido 4-metil-pentanóico



Ácido benzoico



#### REFERÊNCIAS:

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.

PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

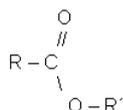
SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.

## APÊNDICE S

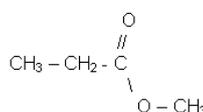
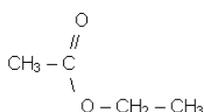
### ÉSTER

Éster é todo composto orgânico que apresenta a seguinte fórmula genérica:



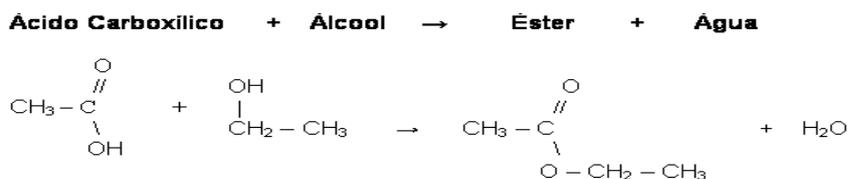
onde R e R' são radicais, não necessariamente iguais.

Alguns ésteres:



### Reação de Esterificação

Os ésteres podem ser obtidos através da reação de *esterificação*. Um ácido carboxílico reage com um álcool para formar ésteres e água.



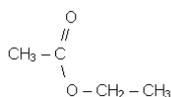
### Utilidade

Os ésteres possuem grande importância na indústria de alimentos. Formam as essências, que são derivados de ácidos e álcoois de cadeia curta. Na indústria de alimentos imitam o sabor e o aroma de frutas. Por este motivo são chamados de *aromatizantes* ou *flavorizantes*. São usados em doces, balas, sorvetes, sucos artificiais, etc.

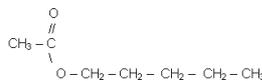


Exemplos de flavorizantes:

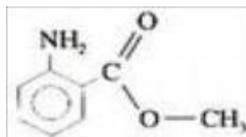
- **etanoato de butila** – essência que imita o sabor da maçã verde. Utilizado em balas e gomas de marcar.



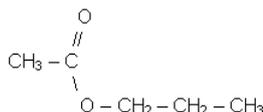
- **acetato de pentila** – essência que imita o sabor da banana.



- **antranilato de metila** – essência natural da uva. Usado em sucos artificiais .



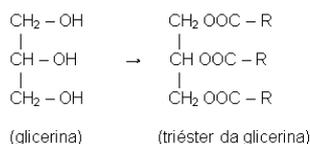
- **acetato de propila** – essência sabor pera usada em goma de mascar e balas.



Os ésteres de cadeia longa são óleos e gorduras. O óleo de oliva, manteiga, margarina e sabão estão muito presentes no nosso cotidiano.



Estes produtos são ésteres derivados de álcool e ácidos carboxílicos. Os triglicerídeos são triésteres da glicerina, que formam os óleos e gorduras.



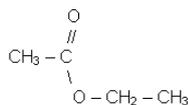
Se o R é longo, resulta um óleo ou uma gordura. As ceras são ésteres obtidos da reação de um ácido e um álcool com grande número de carbonos. As ceras são usadas na fabricação de graxas para sapatos, velas, cera para dar brilho em pisos, papel-manteiga.

### Nomenclatura

A nomenclatura oficial IUPAC para os ésteres é feita a partir do hidrocarboneto correspondente terminado em **ATO**. A seguir, deve-se colocar a preposição **DE** mais o prefixo da ramificação terminada em **ILA**.

**hidrocarboneto + ato de (prefixo da ramificação) + ila**

Exemplos: Etanoato de etila

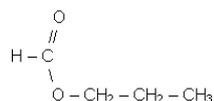


Outro nome oficial deste ácido é acetato de etila.

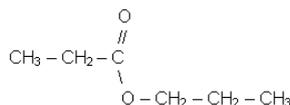
Observe que neste éster, o nome etanoato vem do ácido etanóico, enquanto o nome acetato vem do ácido acético. Portanto, um das maneiras de se nomear os ésteres é partir do seu ácido correspondente. Isto porque o éster resulta da reação de esterificação do ácido com álcool formando éster e água.

Outros exemplos com as duas nomenclaturas:

Metanoato de propila (ácido metanóico) – IUPAC - Formiato de propila (ácido fórmico)



Propanoato de propila (ácido propanóico) – IUPAC - Proprionato de propila (ácido propiônico)



## REFERÊNCIAS:

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.

PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.

## APÊNDICE T

### ROTEIRO DE ATIVIDADE:

Nome:.....Data:.....Turma: 312

### DE QUE É FEITO O GELOL

#### INTRODUÇÃO:

Os ésteres são importantes compostos orgânicos, obtidos por síntese química, enzimática ou extraídos de alguns produtos, através da utilização de solventes adequados. Dentre suas diversas aplicações, os ésteres de cadeia curta têm destaque como aromatizantes em produtos alimentícios, farmacêuticos e cosméticos (SKORONSKI, et AL. 2013). Conforme as propriedades físicas os ésteres podem ser encontrados em condições ambientais no estado líquido ou sólido depende do número de carbonos. Os ésteres que possuem baixa massa molecular são líquidos, incolor e de cheiro agradável, são insolúveis em água e solúveis em álcool, éter e clorofórmio, possuem baixo ponto de fusão e ebulição. Os ésteres são substâncias presentes em nosso cotidiano. Desde um simples perfume de uma flor ou fruta até as gorduras. A contextualização deste conteúdo pode ser verificada ao se colocar que os ésteres não são apenas flavorizantes, mas também podem se encontrar na forma de óleos ou ceras, dependendo da reação e dos reagentes. O experimento a seguir enfatiza a obtenção de um éster com o odor semelhante ao do conhecido Gelol. Desta forma, pretende-se demonstrar a sua utilização no cotidiano através da percepção de suas propriedades organolépticas (cor, sabor e aroma), de forma que o aluno relacione à química e suas reações com seu dia a dia.

#### **Reação de Esterificação.**

**Objetivo:** obtenção de um éster a partir da aspirina.

#### **Materiais e Reagentes:**

- agarrador - Conta-gotas- Erlenmeyer -lamparina ou bico de Bunsen - tubos de ensaio - gral e pistilo – estante - álcool comum - ácido sulfúrico concentrado - ácido acetil salicílico (comprimido de aspirina AAS)

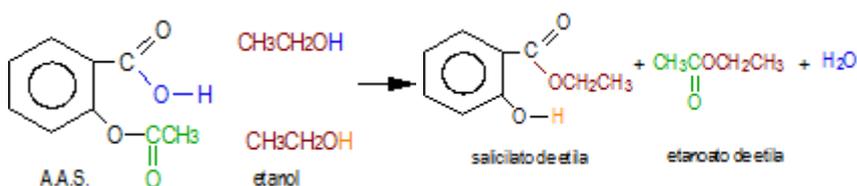
**Procedimento:**

- Em um tubo de ensaio grande coloque 20 mL de etanol e 40 gotas de ácido sulfúrico concentrado (cuidado).
- Pulverize (moído, polvilhado e triturado) um comprimido de ácido acetil salicílico em um almofariz (gral e pistilo), coloque-o no tubo de ensaio. (anote o odor)
- Aqueça por cerca de 15 seg. tomando cuidado para que a mistura reacional não ebula.
- Deixe o tubo de ensaio na estante por cinco minutos para resfriar um pouco.

Você percebe algum odor?

- Coloque água em um erlenmeyer, em seguida despeje o conteúdo do tubo de ensaio nesse erlenmeyer. Percebe algum odor?

A reação que você acabou de fazer é chamada de esterificação. E pode ser equacionada conforme o esquema abaixo.

**Questões reflexivas:**

- Qual o odor do salicilato de etila?
- Identifique os grupos funcionais dos reagentes nessa reação.
- Qual a finalidade do ácido sulfúrico nessa reação?
- Por que pulverizarmos o comprimido?

**Considerações:**

- O rendimento da reação é melhor se antes e depois do aquecimento, o tubo de ensaio for agitado. Basta bater algumas vezes o tubo de ensaio contra a palma da mão.
- Enquanto o tubo de ensaio estiver aquecido, não conseguimos identificar o cheiro de Gelol. Por isso, fazemos o resfriamento jogando toda a mistura reacional em um erlenmeyer contendo água de torneira. Embora possamos usar outro frasco, o erlenmeyer é interessante, pois sua forma cônica permite conduzir melhor o odor às narinas.
- Pode-se notar uma certa oleosidade na água assim que recebe a mistura reacional, evidenciando que a formação do produto foi bem sucedida.

- Na verdade, o gelol é constituído por salicilato de metila e não o salicilato de etila. A diferença é mínima. Para obter o salicilato de metila seria necessário substituímos o etanol pelo metanol. Além de ser mais caro e mais difícil de conseguir do que o etanol, o metanol é uma substância bem mais tóxica.
- O etanol usado não precisa ser puro. Usamos álcool etílico com no mínimo 92° GL.
- O ácido acetil salicílico (aspirina) também é um éster. É uma ocasião para mostrar que a Química possui várias soluções ou caminhos. Nesse caso, fugimos do exemplo mais difundido que é obter éster reagindo álcool com ácido carboxílico.

#### REFERÊNCIAS:

- FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.
- FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.
- NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.
- PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.
- RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.
- SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;
- TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.

## APÊNDICE U

### QUESTÕES DO QUIZ ELABORADAS PELOS ALUNOS

1). Os ésteres possuem grande importância na indústria de alimentos, sendo chamados de aromatizantes ou flavorizantes, pois utilizados na preparação de extratos artificiais que imitam o odor e o gosto de frutas. Identifique algumas das aplicabilidades desta função:

a) fermentação, bolachas e suco natural.

**b) balas, sorvete e sucos artificiais.**

c) frutas, massas e coquetéis de frutas.

d) sementes, grãos e sucos naturais.

2). Estudos sugerem que as mulheres são mais susceptíveis do que os homens para vivenciar esses efeitos adversos sob mesmas doses de álcool. Essa ação parece estar relacionada às diferenças orgânicas existentes entre homens e mulheres no metabolismo dessa substância. A bebida alcoólica é toda a bebida que contenha álcool etílico. Assinale a alternativa correta em relação à nomenclatura e a fórmula molecular desta substância.

a) Propanol ( $C_2H_6O$ ).

b) Etanal ( $C_3H_6O$ ).

**c) Etanol ( $C_2 H_6O$ ).**

d) Metanol ( $C_3 H_6O$ ).

3). Assinale a alternativa incorreta em relação aos alcoóis.

a) O propranolol é excretado no leite materno. Portanto, deve ser utilizado com cautela em mulheres que estão amamentando.

b) São substância orgânica que contém um ou mais grupos oxidrila ou hidroxila (OH) ligado diretamente a átomos de carbono saturados.

c) O etanol está presente nas bebidas alcoólicas. É tóxico e age no organismo como depressivo do sistema nervoso.

d) Quanto maior o número de carbonos o álcool tiver, maior será sua solubilidade.

e) O etanol pode ser obtido a partir da reação do eteno na presença de água e ácido sulfúrico concentrado.

4) A glicose e a frutose são substâncias da família dos glicídios ou carboidratos, possuem a mesma fórmula molecular ( $C_6H_{12}O_6$ ), porém, diferenciam-se na estrutura. Quanto expostos a oxidantes fracos, podemos diferenciar a glicose da frutose, Por meio de uma reação assim, podemos diferenciar as funções:

a) **aldeído e cetona**

b) aldeído e álcool

c) fenol e álcool

d) cetona e éster

5) Marque qual a alternativa que representam o grupo funcional dos ácidos carboxílicos.

a) ( $-COOH$ ), chamado de hidroxila

b) ( $-COH$ ), chamado de carboxila

c) ( **$-COOH$** ), chamado de carboxila

d) ( $-COOH_2$ ), chamado de carbonila

6). O Beta trinta (Dipropionatode Betametasona + Fosfato Dissódico de Betametasona) é um medicamento injetável, aplicado via intramuscular e indicado no tratamento de doenças agudas e crônicas suscetíveis aos corticosteroides A associação de Betametasona que produz efeitos anti-inflamatório, antialérgico e antirreumático. Com relação a estas informações, qual a função que pertence este medicamento:

a) Éter                      **b) Éster**                      c) Cetona                      d) Ácido carboxílico                      e)  
Fenol

7). O gelol é constituído por salicilato de metila e não o salicilato de etila. A diferença é mínima. Para obter o salicilato de metila seria necessário substituímos o etanol pelo metanol. Além de ser caro e mais difícil de conseguir do que o etanol, o metanol é uma substância bem mais tóxica. Identifique a função correspondente que constitui o gelol.

a) Éter                      b) Éster                      **c) Álcool**                      d) Fenol                      e) Ácido  
carboxílico

8). A infecção hospitalar é um dos grandes desafio da medicina atual, dès do século XIX, Ignácio Semmelweis que foi um pioneiro neste assunto, já apontava que a mortalidade por

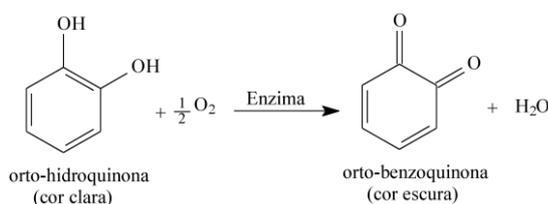
febre puerperal estaria relacionada com a falta de higiene após o atendimento de pacientes parturientes. Na mesma época, um cirurgião inglês, Joseph Lister fez com que os cirurgiões se lavassem com certa solução e aplicassem a pomada de ácido fênico nas feridas, reduzindo assim o número de infecções e por sua vez a mortalidade daquela instituição. A que função corresponde à solução e a pomada responsáveis por este fato.

- a) Aldeído                      b) Álcool                      c) Ácido carboxílico                      **d) Fenol**                      e) Éter

9). O éter mais conhecido é o éter comum, ou etóxietano ou ainda éter dietílico. Ele é encontrado em farmácia e hospitais. É um líquido muito volátil, com ponto de ebulição em torno de 35°C, muito inflamável, incolor e com odor característico. Pode ser utilizado como solvente de graxas, óleos, resinas e tintas. Passou a ser usado, como anestésico por inalação, em 1842. Provocava grande mal estar nos pacientes após a anestesia e foi então substituído por outros anestésicos. Dentre as estruturas abaixo qual delas representa o éter dietílico.

- a)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 b)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_4$   
 c)  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
 d)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$   
 e)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{O} - \text{CH}_3$

10). A banana e a maçã escurecem quando são descascadas e guardadas por algum tempo. Para evitar o escurecimento, a sabedoria popular manda colocar gotas de limão sobre as bananas e maçãs cortadas, pois o ácido cítrico, contido no limão, inibe a ação da enzima. Conforme a figura abaixo identifique a que função pertence o Orto-benzoquinona e qual o ácido contido na laranja que não permite que a salada de fruta escureça.



- a) Função éster e o ácido tartárico                      b) Função Cetona e o ácido benzoico  
 c) **Função Cetona e o ácido cítrico**                      d) Função álcool e o ácido cítrico

## APÊNDICE V

### E.E.E.MÉDIO PROF. LEOPOLDO MAIERON - CAIC PROF. CRISTINEMAR – 3º ANO

Nome:.....Data:.....turma:.....

#### AVALIAÇÃO DE QUÍMICA

1). (UFRJ /2003) Segundo o Código Nacional de Trânsito, dirigir embriagado é crime, e o motorista flagrado neste delito está sujeito a graves punições. Para avaliar o nível de embriaguez dos motoristas, a polícia utiliza um aparelho - o bafômetro - que mede a concentração de etanol (álcool etílico) no ar expirado pelo motorista. Os bafômetros mais simples consistem de um tubo transparente recheado de dicromato de potássio em meio ácido que, ao ser soprado, muda de cor, e, de acordo com uma escala comparativa, indica o nível de álcool ingerido pelo motorista. Esta mudança de cor resulta da oxidação do etanol pelo dicromato, na qual o  $\text{Cr}^{+7}$ , de cor alaranjada, é reduzido até  $\text{Cr}^{+3}$ , de coloração verde. (adaptado)

A reação de oxidação do etanol acontece em duas etapas, segundo o esquema a seguir:



Em relação aos compostos formados nas duas etapas da oxidação do etanol, responda:

- Dê o nome dos compostos formados: **R: etanal e ácido etanoico**
- Identifique os grupos funcionais: **R:  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$  e  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  . aldeído e ácido carboxílico**
- Escreva a fórmula estrutural:
- Descreva a aplicabilidade de um dos compostos citados acima: **R: Etanol:é usado como matéria-prima na indústria de pesticidas e medicamentos. R: Ácido etanoico: matéria prima na produção de polímeros e essências artificiais.**

2) (PUC - SP/ 2003) Em dois balões distintos, as substâncias A e B foram colocadas em contato com dicromato de potássio ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ) em meio ácido, à temperatura ambiente. Nessas condições, o dicromato é um oxidante brando. No balão contendo a substância A foi observada a formação do ácido propiônico (ácido propanóico), enquanto que no balão que continha a substância B formou-se acetona (propanona). As substâncias A e B são respectivamente.

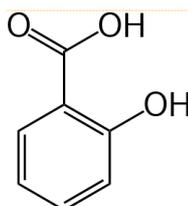
- a) ácido acético e etanal.  
**b) propanal e 2-propanol.**  
 c) butano e metil-propano.  
 d) propanal e 1-propanol.  
 e) propano e propanal.

3) (UFRJ/ 2002) O olfato dos seres humanos e de outros animais depende da existência de receptores sensoriais que respondam à presença de moléculas de substâncias odorantes no ar respirado. Os receptores olfativos (RO) estão localizados na cavidade nasal em um tecido denominado epitélio olfativo. A tabela a seguir apresenta alguns resultados obtidos de estudos realizados com uma seção do epitélio olfativo de ratos para três famílias de compostos orgânicos. Na tabela, as quadrículas assinaladas em vermelho indicam a existência de resposta positiva de um determinado RO a uma dada substância odorante. (adaptado)

	1	2	3	4	5	6	7	8
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{OH}$								
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{OH}$								
$\text{Br}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$								
$\text{Br}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$								

- a) Escreva as fórmulas estruturais dos compostos que apresentam o menor número de respostas positivas dos RO e de sua nomenclatura:  
 b) Identifique suas funções: **R: Álcool e ácido carboxílico.**  
 c) Nomeie as seguintes estruturas: **R: 1 Hexanol e ácido 6- Bromo-hexanóico.**

4) (PUC - RS/2000) Considerando a estrutura do ácido salicílico, usado na preparação do salicilado de sódio, analgésico e antipirético, selecione a alternativa que apresenta as palavras que completam corretamente as lacunas no texto a seguir.

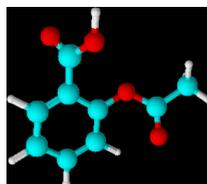
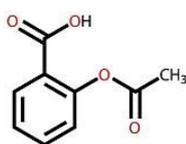


Ácido Salicílico

O ácido salicílico pode ser considerado uma molécula de \_\_\_\_\_ com um grupo \_\_\_\_\_.

- A) aldeído – fenólico.
- B) cetona – carbonila.
- C) fenol – carboxila.**
- D) álcool – carboxilato.
- E) éster – hidroxila.

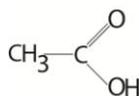
5) (Vunesp/2003) Muitos compostos orgânicos sintéticos fazem parte de nosso cotidiano, tendo as mais diversas aplicações. Por exemplo, a aspirina, que é muito utilizada como analgésico e antitérmico.



Aspirina

a) Escreva o nome de um grupo funcional presente na molécula da aspirina: **R: grupo carboxila (função ácido carboxílico), ou o grupo da função éster:**

b) A hidrólise da aspirina leva à formação de ácido salicílico (ácido 2-hidroxibenzoico) e de um outro ácido. Escreva a fórmula e o nome deste ácido: **R: ácido etanóico ou acético**



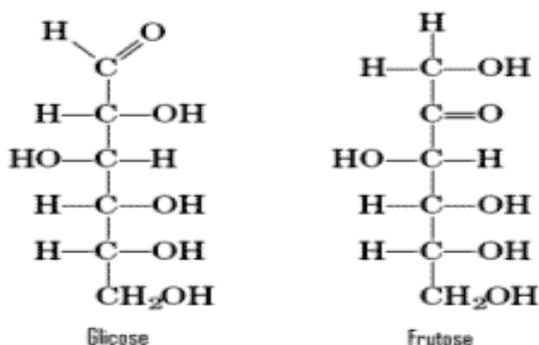
6) (UFRJ/2008) Os mais famosos violinos do mundo foram fabricados entre 1600 e 1750 pelas famílias Amati, Stradivari e Guarneri. Um dos principais segredos desses artesãos era o verniz, tido como o responsável pela sonoridade única desses instrumentos. Os vernizes antigos eram preparados a partir de uma mistura de solventes e resinas, em diferentes proporções. Uma receita datada de 1650 recomendava a mistura de resina de pinheiro, destilado de vinho e óleo de lavanda. O quadro a seguir ilustra as principais substâncias presentes nos ingredientes da receita. (adaptado)

Ingrediente	Substâncias principais
Resina de pinheiro	
Destilado de vinho	
Óleo de lavanda	



- a) Indique as funções das principais substâncias encontradas no verniz. **R: Hidrocarboneto; ácido carboxílico, álcool e éster.**
- b) Escreva a fórmula molecular do composto III. **R: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O**
- c) Identifique o grupo funcional. **R: Álcool**
- d) Dê a nomenclatura do composto. **R: Etanol**

7) (UFMG/2003) A glicose, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, é uma das fontes de energia mais importantes para os organismos vivos. A levedura, por exemplo, responsável pela fermentação do caldo da cana-de-açúcar, alimenta-se da glicose. **Espelho de prata**



- Na decomposição da glicose pela levedura, a primeira reação que ocorre é a conversão da glicose em frutose:

- CITE** três funções orgânicas que podem ser encontradas em uma ou em ambas as estruturas desses compostos. **R: Álcool, Aldeído, Cetona**

- A levedura utiliza a energia liberada na fermentação e produz etanol e dióxido de carbono. Considerando que a fermentação é anaeróbica, isto é, ocorre na ausência de oxigênio.

- ESCREVA** a equação balanceada da reação de fermentação da glicose.





**III Cetona :** Na indústria alimentícia, as cetonas possuem uma importante utilização: extração de óleos e gorduras de sementes, as plantas usadas neste processo são o girassol, amendoim e a soja. Cetonas podem ser usadas para extrair cocaína das folhas de coca, daí o porquê de seu uso ser restrito e fiscalizado por órgãos da polícia federal.

REFERÊNCIAS:

FELTRE, Ricardo; **Fundamentos da Química**, vol. Único, Ed. Moderna, São Paulo/SP – 1990.

FONSECA, Marta Reis Marques da.; **Química: meio ambiente, cidadania, tecnologia**, ed: 1º.- São Paulo: FTD, 2010 – vol. 3, Química – Ensino Médio.

NOBREGA, Olímpio Salgado, **Química**, volume único: livro do professor / Eduardo Roberto da Silva, Ruth Hashimoto da Silva; 1º ed. São Paulo: Ática,2005.

PERUZZO, Francisco Miragaia, **Química na Abordagem do Cotidiano** / Eduardo Leite do Canto – 4º ed. São Paulo: Moderna, 2006.

RUSSELL, John B.; **Química Geral** vol.1, São Paulo: Pearson Education do Brasil, Makron Books, 1994.

SOLOMONS, T. W. G.; FRYHLE, C. B., **Química Orgânica**, vol. 2, 8º edição. Rio de Janeiro, LTC,2006;

TITO E CANTO. **Química na Abordagem do Cotidiano – Química Orgânica** , Volume III São Paulo: Moderna, 2006.