



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
GOIÁS CÂMPUS ITUMBIARA.

ISABELA FERNANDA MARQUES SOARES MENDES

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA PROEJA EM
AGROINDÚSTRIA DO IFG - ITUMBIARA: AVALIANDO OS MATERIAIS
DIDÁTICOS DESENVOLVIDOS.**

ITUMBIARA

2014

ISABELA FERNANDA MARQUES SOARES MENDES

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA PROEJA EM
AGROINDÚSTRIA DO IFG - ITUMBIARA: AVALIANDO OS MATERIAIS
DIDÁTICOS DESENVOLVIDOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, com um dos requisitos para obtenção do título de licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

Orientador: Ms. Giovani Aud Lourenço.

Coorientadora: Ms. Bárbara Nascimento.

ITUMBIARA

2014

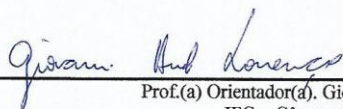
ISABELA FERNANDA MARQUES SOARES MENDES

**CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA PARA PROEJA EM
AGROINDÚSTRIA DO IFG – ITUMBIARA: AVALIANDO OS MATERIAIS
DIDÁTICOS DESENVOLVIDOS**

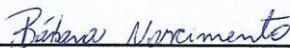
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Química do Instituto Federal de Goiás
– IFG – Câmpus Itumbiara, como parte das exigências
do curso de Licenciatura em Química para obtenção do
título de licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química

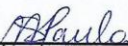
Aprovada em 17 de Dezembro de 2014.



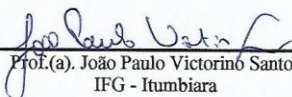
Prof.(a) Orientador(a). Giovani Aud Lourenço
IFG – Câmpus Itumbiara



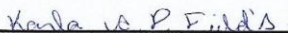
Prof.(a). Bárbara Nascimento
IFG – Itumbiara



Prof.(a). Adria Assunção Santos de Paula
IFG - Itumbiara



Prof.(a). João Paulo Victorino Santos
IFG - Itumbiara



Prof.(a). Karla Amâncio Pinto Fields
IFG - Itumbiara

Itumbiara – Goiás - Brasil
Dezembro – 2014.

Ficha Catalográfica

M538c

Mendes, Isabela Fernanda Marques Soares

Contextualização no ensino de química para proeja em agroindústria do IFG – Itumbiara: avaliando os materiais didáticos desenvolvidos / Isabela Fernanda Marques Soares Mendes. – 2014.

179 f. : il. col. ; 30 cm

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, *campus* Itumbiara, 2014. Orientação: Giovani Aud Lourenço. Coorientação: Bárbara Nascimento.

1. Química – Estudo e ensino. 2. Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Brasil). 3. Material didático (Brasil). I. Lourenço, Giovani Aud. II. Título.

CDD: 540.7

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente aos meus familiares que sempre me apoiaram incondicionalmente na minha trajetória acadêmica.

Em especial, aos meus avós maternos Osmar Soares Diniz e Roldina Marques Soares, que não mediram esforços desde minha infância, para que eu persistisse nos meus estudos, me dando apoio financeiro e emocional.

Aos meus pais, Moábio Mendes de Almeida e Dinair Marques Soares Mendes e aos meus irmãos Moábio Henrique Soares Mendes e Marcos Eduardo Soares Mendes que sempre estiveram ao meu lado nos momentos bons e ruins, e que souberam compreender e me auxiliar nestes anos de graduação.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, por ser especial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, e por ter me concedido sabedoria e força para estar concluindo mais uma etapa primordial de minha vida.

Ao meu orientador, prof.^o Ms. Giovani Aud Lourenço, pela destreza, sabedoria, paciência e disponibilidade para me orientar durante todo o desenvolvimento do presente trabalho.

A minha co orientadora, prof.^a Ms. Bárbara Nascimento pelas belíssimas ideias e pela oportunidade de aplicação do material produzido.

Aos demais professores, que em momentos distintos participaram e contribuíram com minha formação acadêmica ao longo destes quatro anos.

A minha companheira de faculdade, Daiana Vieira Silva, por sempre me ajudar, guiar, aconselhar e orientar nos momentos mais difíceis de minha graduação.

Por fim, agradeço ao grupo PET Química: Educação Ambiente e Sociedade, em especial a prof.^a tutora Dr^a Simone Machado Goulart, por ter me fornecido a oportunidade de atuar como petiana nos anos de 2013 e 2014 nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, que de forma excepcional contribuiu para minha formação científica.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AE – Adult Education

CNE/CEB – Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Básica.

EJA – Educação de Jovens e Adultos.

IFG-Itumbiara – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais.

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios.

PROEJA – Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

PRONATEC – Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego.

Setec/MEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica/Ministério da Educação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de distribuição normal	26
Figura 2: Disciplinas de maiores dificuldades.....	36
Figura 3: Metodologias de ensino apreciadas	37
Figura 4: Teste de Shapiro-Wilk para avaliação da aula contextualizada	41
Figura 5: Teste de Shapiro-Wilk para avaliação da aula tradicional.....	41
Figura 6: Aula Contextualizada	44
Figura 7: Aula Tradicional	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Exemplo dos cálculos para determinação da aceitação do material	34
Tabela 2: Dados do questionário aplicado ao 1º e 2º período.....	37
Tabela 3: Conteúdos das disciplinas técnicas associados aos de Química Orgânica.....	38
Tabela 4: Avaliação da aula tradicional e contextualizada pelos alunos	40
Tabela 5: Análise descritiva da avaliação da Aula Tradicional e da Contextualizada.....	42
Tabela 6: Teste de Wilcoxon.....	42
Tabela 7: Nível de entendimento das aulas	43
Tabela 8: Análise descritiva do nível de entendimento da Aula Tradicional e Contextualizada.....	45
Tabela 9: Teste de Wilcoxon.....	45
Tabela 10: Nível de aceitação do material didático desenvolvido	46

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	16
2. OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo Geral.....	19
2.2 Objetivos Específicos	19
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	20
3.1 A Educação de Jovens e Adultos e o Ensino de Química	20
3.2 O PROEJA.....	22
3.3 Métodos estatísticos paramétricos e não paramétricos.....	24
3.4 Teste de normalidade	25
3.5 Método de Shapiro-Wilk's W Test.....	26
3.6 Teste de Wilcoxon	28
4. METODOLOGIA	29
4.1 Elaboração do roteiro do questionário	30
4.2 Elaboração da Apostila Didática.....	30
4.3 Desenvolvimento da aula sem a utilização do material didático de Química Orgânica.....	31
4.4 Desenvolvimento da aula com a utilização do material didático de Química Orgânica.....	31
4.5 Elaboração do roteiro para entrevista semiestruturada a fim de quantificar as diferenças entre a aula tradicional e a contextualizada.....	32
4.6 Teste de normalidade	33
4.7 Teste estatístico.....	33
4.7 Nível de aceitação do material.....	34
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Perfil dos Alunos do PROEJA em Agroindústria do IFG – Itumbiara.	35
5.2 Apostila Didática – Química Orgânica Aplicada à Agroindústria.....	38
5.3 Avaliação das Aulas Tradicional e Contextualizada	40
5.4 Avaliação do nível de entendimento comparando uma Aula Tradicional a uma Contextualizada.....	43
5.5 Avaliação da Aula Contextualizada	45
6. CONCLUSÃO	47
7. PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS.....	49
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICES	54
APÊNDICE A: Roteiro elaborado e aplicado aos alunos do primeiro e segundo período do PROEJA.....	54
APÊNDICE B: Apostila: Química Orgânica aplicada à Agroindústria.....	57
APÊNDICE C: Plano de aula para aula Tradicional	156
APÊNDICE D: Plano de aula para de Química Contextualizada.....	159
APÊNDICE E: Apresentações em Power Point da aula contextualizada	162
APÊNDICE F: Roteiro de avaliação da aula Contextualizada.....	173
APÊNDICE G: Roteiro de comparação da aula tradicional e da aula contextualizada	176
ANEXO 1.....	178

RESUMO

A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino ofertada para as pessoas que, por inúmeros motivos, tiveram que abandonar os estudos quando estavam na faixa etária devida. Com o intuito de alavancar a inserção de jovens e adultos dentro das escolas, o governo criou o PROEJA, que além da formação básica proporciona uma formação técnica aos alunos. No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara, é ofertado o curso de PROEJA em Agroindústria. A turma inaugural teve início no primeiro semestre de 2013, e por ser o primeiro curso ofertado nesta modalidade, a instituição necessita de subsídios para atrair a atenção do público e atender às necessidades dos alunos, visto que o curso apresenta um alto índice de evasão. Para contribuir com um ensino de química significativo, foi produzido um material didático de Química Orgânica contextualizado à Agroindústria, pois na análise do projeto de curso, os conteúdos de Química Orgânica não estavam contemplados nas disciplinas de Química I e Química Geral Aplicada previstas na matriz curricular vigente. Para avaliação do material didático foram preparadas duas aulas, sendo a primeira sem a utilização do material didático desenvolvido, que foi denominada de Aula Tradicional, e a segunda utilizando o material didático desenvolvido, que foi denominada de Aula Contextualizada. Através de entrevista semi estruturada em que os alunos avaliaram em uma escala de um a cinco as aulas, foi possível verificar utilizando o teste de Wilcoxon, que não existe diferença significativa na qualidade e na facilidade do entendimento das aulas Tradicional e Contextualizada. Entretanto, fica clara a necessidade de um material didático contextualizado, haja vista que os alunos não conseguiram relacionar os conteúdos estudados em Química Orgânica com assuntos da área da Agroindústria, como por exemplo, corantes, aditivos, biocombustíveis, agrotóxicos entre outros.

Palavras-chave: PROEJA. Ensino de Química. Apostila contextualizada.

ABSTRACT

The Youth and Adult Education is a type of education offered to people for many reasons had to drop out of school when they were due age. In order to leverage the inclusion of youth and adults in schools, the government created the AE that beyond basic training provides technical training to students. At the Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, unit Itumbiara, is offered the course AE in Agribusiness. The inaugural class began in the first half of 2013, and for being the first course offered in this mode, the institution needs subsidies to attract public attention and meet the needs of students, since the course has a high dropout rate.

To contribute a significant chemical education, was produced educational material of Organic Chemistry contextualized to Agribusiness, for the analysis of the current project, the Organic Chemistry contents were not covered by Chemistry disciplines and Applied General Chemistry I provided for in curriculum current.

To evaluate the teaching materials were prepared two lessons, the first without the use of educational materials developed, which was named Class Traditional, and the second using the courseware developed, which was named Class Contextual. Through semi-structured interviews in which students rated on a scale of one to five classes, it was verified using the Wilcoxon test, no statistically significant difference in the quality and ease of understanding of the Traditional and Contextual classes. However, it is clear the need for educational materials contextualized, considering that the students could not relate the content studied in Organic Chemistry with issues in the area of agribusiness, such as dyes, additives, biofuels, pesticides among others.

Keywords: AE, Chemistry Teaching, Handout contextualized.

1. INTRODUÇÃO

A desigualdade social é um dos grandes problemas enfrentado pelos países em desenvolvimento, como o Brasil. A falta de escolarização e de capacitação profissional levam muitos indivíduos, juntamente com suas famílias, a viverem em condições sub-humanas, sem moradia fixa, sem alimentação digna e sem acesso a educação.

Os governos dos diversos países em desenvolvimento têm tentado, como forma de intervir na realidade de muitos cidadãos, criar políticas públicas e programas para possibilitar mudanças na vida destas pessoas.

No Brasil, foram criados inúmeros programas voltados tanto para a educação regular quanto para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), sendo que os de maior destaque da atualidade são: Brasil Alfabetizado, Mais Educação, política de cotas para negros, indígenas, pardos e amarelos, PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Básica com a Educação Profissional na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos), PRONATEC (Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego), dentre outros.

Nos programas voltados para Educação de Jovens e Adultos, tem-se a perspectiva do aumento do nível de escolaridade de diversos cidadãos que não tiveram a oportunidade de estudar na idade certa. A EJA não possibilitou apenas o acesso à escolarização, mas também o direito humano fundamental de formação de jovens e adultos autônomos, críticos e ativos frente à realidade que vivem (BUDEL; GUIMARÃES, 2009).

Um dos programas criados recentemente, com o objetivo de alavancar a EJA através de uma formação técnica, foi o PROEJA, que pretende contribuir para a superação do quadro da educação brasileira explicitado pelos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), divulgados em 2003. Naquela ocasião, 68 milhões de Jovens e Adultos trabalhadores brasileiros com 15 anos ou mais não concluíam o ensino fundamental e, apenas, 06 milhões (8,8%) estavam matriculados na EJA. A partir desses dados, e tendo em vista a urgência de ações para ampliação das vagas no sistema público de ensino ao sujeito jovem e adulto, o Governo Federal instituiu, em 2005, no âmbito federal, o primeiro Decreto do PROEJA nº 5.478, de 24 de junho de

2005, em seguida substituído pelo Decreto nº 5.840, de 13 de julho de 2006, que introduz novas diretrizes que ampliam a abrangência do primeiro com a inclusão da oferta de cursos PROEJA para o público do ensino fundamental da EJA (BRASIL, 2007).

O PROEJA promoveu a integralização da Educação de Jovens e Adultos, do Ensino Médio e da Educação Profissional Técnica de Nível Médio em prol da melhoria da formação humana. Esta concepção de uma educação integral e integrada precisa ser proporcionada de forma pública gratuita e com qualidade, tanto aos jovens egressos do Ensino Fundamental – aqueles que estão na faixa etária denominada “regular” – como para os jovens e adultos que, quando estavam nessa faixa etária, não tiveram oportunidade de acesso à escola ou dela foram expulsos por vários aspectos socioeconômicos, dentre eles a busca pela sobrevivência. Isto revela a decisão governamental de atender a demanda de jovens e adultos pela oferta de educação profissional técnica de nível médio da qual, em geral, são excluídos, bem como, em muitas situações, do próprio Ensino Médio (MOURA, 2006).

Em geral, o adulto desta modalidade de ensino, não é o estudante universitário, o profissional qualificado que frequenta cursos de formação continuada ou de especialização, ou a pessoa adulta interessada em aperfeiçoar seus conhecimentos em áreas como artes, línguas estrangeiras ou música, por exemplo. Ele é geralmente o migrante que chega às grandes metrópoles provenientes de áreas rurais empobrecidas, filho de trabalhadores rurais não qualificados e com baixo nível de instrução escolar, ele próprio com uma passagem curta e não sistemática pela escola e trabalhando em ocupações urbanas não qualificadas, após experiência no trabalho rural na infância e na adolescência, que busca a escola tardiamente para alfabetizar-se ou cursar algumas séries do ensino supletivo. Já o jovem também é um excluído da escola, porém geralmente incorporado aos cursos supletivos em fases mais adiantadas da escolaridade, com maiores chances, portanto, de concluir o ensino fundamental ou mesmo o ensino médio (OLIVEIRA, 1999). Suas rotinas diárias são cansativas e a falta de motivação desses estudantes também está relacionada com o grande sentimento de culpa e frustração por não terem concluído seus estudos na época oportuna. Estes e outros fatores como: falta de estímulo no ambiente de trabalho e acesso difícil às escolas que

oferecem o programa contribuem para os altos índices de evasão de alunos nos cursos de PROEJA, em especial no PROEJA em Agroindústria do IFG – Itumbiara.

1.1 Justificativa

Um dos problemas encontrado no PROEJA é a falta de material didático planejado e específico para este tipo de modalidade de ensino, visto que, muitas vezes o aluno não percebe ou, não há conexão entre o saber escolar, o saber científico e nem o saber cotidiano. A educação científica e tecnológica carece de estratégias de ensino que produza contextualização, facilitando a compreensão dos conceitos dos conteúdos programáticos ensinados em sala de aula. Essas são questões abordadas nos estudos analíticos sobre o ensino de química na Educação de Jovens e Adultos (SOARES, 2002).

O saber escolar está intimamente ligado à atividade de construir significados assimiláveis pelo aluno, fazendo uso da razão, do raciocínio normalizado, organizando o conhecimento numa sequência compreensível, tendo por objetivo a manutenção da cultura, como decorrência da manutenção da sociedade (VADEMARIN, 1998). O ensino do conteúdo de química deve ser repensado para os cursos de educação de jovens e adultos, valorizando a integração curricular, privilegiando as questões cotidianas, as práticas pedagógicas diferenciadas e introduzindo aulas práticas, visto que o público desta modalidade de ensino requer atividades motivadoras a fim de contribuir para a formação de jovens e adultos autônomos, críticos, reflexivos e ativos perante a sociedade.

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Itumbiara (IFG – Itumbiara) é ofertado o curso de Agroindústria, na modalidade de PROEJA. A turma inaugural teve início no primeiro semestre de 2013, e por ser o primeiro curso ofertado nesta modalidade, a instituição necessita de subsídios para atrair a atenção do público e atender às necessidades dos alunos, visto que o curso apresenta um alto índice de evasão.

A definição deste curso, para o IFG - Campus Itumbiara ocorreu através de um levantamento de dados feito pelo Observatório do Mundo do Trabalho do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás-IFG. O município de Itumbiara encontra-se em uma região estratégica para o Agronegócio, possui grande produção de soja, milho, algodão, cana de açúcar carne bovina e leite, o que atrai empresas de processamento dessas matérias primas. Além disso, a cidade localiza-se em local estratégico para o

escoamento de produtos do agronegócio para o interior do Brasil, região Sudeste e Sul. O profissional técnico em Agroindústria poderá acompanhar e supervisionar todas as fases da industrialização de matérias primas do agronegócio; analisar, selecionar, classificar e armazenar a matéria-prima e produtos: leite, carnes, frutas, hortaliças e cereais; trabalhar no controle do processo industrial, sugerindo melhorias e modificações e etc. (PPC PROEJA - IFG/ Câmpus Itumbiara, 2013).

Em um levantamento preliminar realizado através de um questionário, algumas opiniões importantes foram norteadoras para o desenvolvimento deste projeto. Foi possível observar que na turma que estava cursando o primeiro período, 80% dos entrevistados não sentiam necessidade de um material de química contextualizado, contudo ao perguntar se eles sabiam associar o conteúdo de química com alguma aplicação na área da agroindústria e quais seriam estas aplicações, 67% não conseguiram associar os conteúdos de química à área da agroindústria. Já no segundo período, verificou-se que 67% dos entrevistados disseram não haver necessidade de um material de química contextualizado e 67% não conseguiram associar o conteúdo de química com alguma aplicação na área da agroindústria.

Analisada a matriz curricular do curso, observou-se que Química Orgânica não era contemplada, o que poderia influenciar significativamente a compreensão de muitos conceitos de algumas disciplinas técnicas como: Microbiologia de Alimentos, Higiene e Conservação de Produtos Agroindustriais, Tecnologia de Produtos de Origem Animal, Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal, Análise de Alimentos, Química de Alimentos e Tecnologia de Biocombustíveis. E alguns conteúdos específicos como: aditivos alimentares, bromatologia e panificação, frutas e hortaliças, química do processamento de alimentos, tecnologia de produtos sucroalcooleiros, tratamento de água, tecnologia de cereais, tecnologia de óleos e gorduras, utilização de fertilizantes, dentre outros. Assim, revela-se imprescindível para a compreensão de muitos conceitos, fórmulas e estruturas contempladas nas matérias técnicas, o conhecimento básico sobre Química Orgânica, como por exemplo: funções orgânicas (hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, cetonas, éteres, ésteres, ácidos carboxílicos, amina, amida, compostos nitrogenados) dentre outros assuntos para que a aprendizagem se torne significativa.

Segundo Ausubel (1973) a Aprendizagem Significativa é o processo pelo qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do estudante, de modo que o conhecimento prévio do educando interaja, de forma significativa, com o novo conhecimento que lhe é apresentado, provocando mudanças em sua estrutura cognitiva.

Pensando na valorização da integração curricular e visando aperfeiçoar o processo de ensino-aprendizagem, foi produzida uma Apostila de Química Orgânica com conteúdos específicos para o curso PROEJA em Agroindústria, com a finalidade de abordar conceitos necessários para o aprendizado nas disciplinas técnicas do curso, que poderá ser utilizada no 2º semestre na disciplina de Química de Alimentos, no 3º semestre na disciplina de Microbiologia de Alimentos e Tecnologia de Produtos de origem vegetal: 1, no 4º semestre na disciplina de Higiene e Conservação de Produtos Agroindustriais e Tecnologia de Produtos de origem vegetal: 2, no 5º semestre na disciplina de Tecnologia de Produtos de origem animal: 1, no 6º semestre Tecnologia de Produtos de origem animal: 1 e no 7º e 8º semestres na disciplina de Tecnologia de Produtos de origem animal: 2.

Posteriormente a apostila foi aplicada e avaliada tanto pelos alunos quanto pelos professores, a fim de quantificar a relevância do material contextualizado no processo ensino-aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral da pesquisa é desenvolver e avaliar o material didático produzido para o ensino de Química Orgânica no PROEJA - Técnico em Agroindústria do IFG-Itumbiara.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos consistiram em:

- Traçar o perfil social, cultural e econômico dos discentes do curso de Agroindústria ofertado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Itumbiara.
- Reconhecer suas principais dificuldades na área de Química.
- Analisar a grade curricular vigente no curso de agroindústria.
- Propor um material didático relacionando os conteúdos estudados em Química Orgânica com os de formação técnica da Agroindústria.
- Aplicar o material didático desenvolvido em sala de aula.
- Avaliar por meio de entrevistas o material didático aplicado.
- Comparar uma aula Tradicional, em que não foi utilizado o material didático produzido com uma aula Contextualizada, que neste caso foi utilizado o material didático desenvolvido, utilizando o teste de Wilcoxon, para avaliar se existe diferença significativa na qualidade e na facilidade do entendimento das aulas Tradicional e Contextualizada.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Educação de Jovens e Adultos e o Ensino de Química.

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino reconhecida na LDB 9.394/96, que no seu art.37 destaca: “A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria” (BRASIL, 1996, p.15). Nesta modalidade de educação, os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente oportunidade educacional aos jovens e adultos de acordo com seus interesses, condições de vida e trabalho.

A EJA não busca apenas instruir os alunos, mas capacitá-los para aquisição de novas competências, preparando-os para lidar com diferentes linguagens e tecnologias e para responder aos desafios de novas dinâmicas e processos (PICONEZ, 2002).

Esta capacitação deve ocorrer de forma contextualizada ao cotidiano do aluno, visto que os jovens e adultos que buscam esta modalidade de ensino necessitam da aplicação imediata dos conhecimentos absorvidos no processo ensino-aprendizagem tanto no mundo pessoal quanto no mundo profissional.

Dentro desta modalidade de ensino são trabalhados os eixos temáticos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) bem como suas especificidades: linguagens, códigos e suas tecnologias, ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, e ciências humanas e suas tecnologias, contudo, estes conteúdos são ministrados de forma condensada.

Conforme a resolução CNE/CEB 03/2010 a duração dos cursos presenciais de EJA ocorrerá da seguinte maneira:

- I – para os anos iniciais do Ensino Fundamental, a duração deve ficar a critério dos sistemas de ensino;
 - II – para os anos finais do Ensino Fundamental, a duração mínima deve ser de 1.600 (mil e seiscentas) horas;
 - III – para o Ensino Médio, a duração mínima deve ser de 1.200 (mil e duzentas) horas.
- Parágrafo único. Para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio integrada com o Ensino Médio, reafirma-se a duração de 1.200 (mil e duzentas) horas destinadas à educação geral, cumulativamente com a carga horária mínima para a respectiva habilitação profissional de Nível Médio.

O Curso Técnico em Agroindústria, Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Itumbiara, apresenta uma carga horária total de 2.600 (dois mil e seiscentas) horas, sendo 2.160 (dois mil cento e sessenta) horas de carga horária, 200 (duzentas) horas de estágio e 240 (duzentos e quarenta) horas de atividades complementares (SANTOS; SILVA; CASTRO, 2013).

Segundo Lopes (1997) as relações existentes entre os conhecimentos científicos e o cotidiano, têm sido atualmente objeto de grande interesse por parte dos educadores. No Brasil, através dos pensadores da Escola Nova, há muito tempo essas relações vêm sendo apontadas como umas das formas de melhorar o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

Em relação ao ensino de Química, Santos e Schnetzler (2003, p.93), apontam:

Pode-se considerar que o objetivo central do ensino de Química para formar o cidadão é preparar o indivíduo para que ele compreenda e faça uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade tecnológica em que vive. O ensino de Química precisa ser centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois, para o cidadão participar da sociedade, ele precisa não só compreender a química, mas a sociedade em que está inserido.

Nesse sentido, Santos e Schnetzler (1996) apontam que o ensino de Química “deve desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido” (SANTOS; SCHNETZLER, 1996, p.28).

Segundo Chassot (1995) para melhorar a qualidade do ensino de química, é necessário adotar uma nova metodologia que esteja centrada em alguns princípios básicos. Dentre eles o autor cita a necessidade de que o ensino esteja adequado à realidade econômica, política e social do meio onde se insere a escola, bem como a necessidade de execução de experimentos que tenham como resultados dados observados na realidade, utilizando o ensino de química como meio de educação para a vida, correlacionando o conteúdo de química com os de outras disciplinas, para que o aluno possa entender melhor o sentido do desenvolvimento científico.

O ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos não pode ser apenas preparatório para um exame de seleção, no qual o jovem e o adulto são treinados a resolver questões que exigem sempre a mesma resposta padrão. O mundo atual exige que o jovem e o adulto se posicionem, julguem e tomem decisões e sejam responsabilizados por isso. Ou seja, o ensino de Química tem de fornecer subsídios para que esses jovens e adultos sejam letrados cientificamente para poderem atuar na sociedade e na comunidade em que vivem de forma significativa (RIBEIRO, 2009).

Um dos focos do desenvolvimento da educação através da Química com alunos da EJA é oferecer um ensino de Química para formar cidadão, preparando esses estudantes para que compreendam e façam uso das informações químicas básicas necessárias para sua participação efetiva na sociedade e no trabalho, onde os conhecimentos e os avanços tecnológicos se modificam rapidamente (RIBEIRO; MELLO, 2010).

Em relação à contextualização, de acordo com os PCNEM, contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (Brasil, 1999).

Sendo assim, para o desenvolvimento de novas práticas de ensino aplicáveis para a EJA o educador necessita conhecer um pouco da realidade dos alunos, de estudar os conteúdos propostos, de pensar nas especificidades dos educandos em relação à sua faixa etária e de propor conteúdos que estimulem e motivem o processo ensino-aprendizagem.

3.2 O PROEJA

O Programa de Integração da Educação Profissional Técnica de Nível Médio ao Ensino Médio na Modalidade Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), originário do Decreto n. 5.478, de 24/06/2005, revela a decisão governamental de atender a demanda de jovens e adultos pela oferta de educação profissional técnica de nível médio da qual, em geral, são excluídos, bem como, em muitas situações, do próprio Ensino Médio (MOURA, 2006).

Inicialmente, o Proeja foi pensado para a Rede Federal de Educação Tecnológica e foi criticado por ela. Houve bastante resistência em relação ao conteúdo e à forma do Decreto nº 5.478 de 2005. Dessa tensão, gerada pela Rede Federal, a Setec/MEC (Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica/Ministério da Educação) organizou um processo de discussão e reelaboração do texto, modificando contornos do Proeja, que passa a se chamar Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. O Decreto nº 5.840 de 2006, revoga o anterior e permanece, até agora, regulamentando o Proeja. A principal característica do decreto é que ele avança, com a expansão do Proeja, para as redes estaduais e municipais, entretanto, mantém a possibilidade de o Sistema “S”¹ ofertar cursos Proeja. (RODRIGUES; GARCIA, 2011).

Em relação ao ensino do PROEJA, a proposta pedagógica deve abranger conteúdos e funções da educação básica e da educação profissional simultaneamente. O ensino na EJA se origina da grande diversidade no campo educacional e de situações e identidade dos educando (adolescentes, jovens, adultos em várias idades) tais como suas trajetórias escolares e trajetórias de vida. O desenvolvimento do PROEJA representa uma grande oportunidade para exploração como espaço aberto à pesquisa, à experimentação pedagógica, à produção de materiais didáticos e à formação especializada de profissionais da educação com o intuito de melhorar a relação ensino-aprendizagem facilitando o entendimento dos conteúdos oferecidos os estudantes dos cursos do PROEJA (MACHADO, 2006).

¹ Formado por organizações criadas pelos setores produtivos (indústria, comércio, agricultura, transportes e cooperativas), as entidades oferecem cursos gratuitos em áreas importantes da indústria e comércio. O Sistema S conta com uma rede de escolas, laboratórios e centros tecnológicos espalhados por todo o território nacional. Também há ofertas de cursos pagos, geralmente com preços mais acessíveis do que oferecidos por instituições particulares de ensino. O sistema constitui-se das seguintes entidades: SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial), SESI (Serviço Social da Indústria), IEL (Instituto Euvaldo Lodi), SENAC (Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial), SESC (Serviço Social do Comércio), SENAR (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural), SENAT (Serviço Nacional de Aprendizagem em Transportes), SEST (Serviço Social de Transportes) e SESCOOP (Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo) (BRASIL, 2014).

Pensando em avaliar a eficácia do material didático produzido (Apostila) em relação à contribuição positiva no processo ensino-aprendizagem, foram aplicados alguns testes estatísticos para análise quantitativa que estão descritos a seguir.

3.3. Métodos Estatísticos Paramétricos e Não Paramétricos

Os métodos estatísticos são utilizados para o planejamento e condução de um estudo, descrição dos dados e para tomada de decisões, onde pode-se citar os testes de hipóteses que se baseiam nos riscos associados às mesmas (SHIMAKURA, 2014).

Os testes de hipóteses se dividem em paramétricos e não paramétricos. Os paramétricos são aqueles que utilizam os parâmetros da distribuição, ou uma estimativa destes, para o cálculo de sua estatística. Normalmente, estes testes são mais rigorosos e possuem mais pressuposições para sua validação. Já os não paramétricos utilizam, para o cálculo de sua estatística, postos atribuídos aos dados ordenados e são livres da distribuição de probabilidades dos dados estudados (REIS; JUNIOR RIBEIRO, 2007).

Os testes denominados paramétricos são aqueles aplicados para a comparação de variáveis contínuas, que apresentam variâncias iguais e distribuição normal ou próxima da normalidade, ou seja, variáveis quantitativas cujas distribuições, quando representadas em gráfico, apresentam a forma de um sino (Figura 1). Na utilização destes testes, pode ser necessário optar entre teste unicaudal ou bicaudal. O teste unicaudal é apropriado quando a direção de uma diferença pode ser pré-determinada ou quando se pode afirmar o grupo com maior média. Em situações onde não é possível especificar a direção da hipótese, isto é, a diferença pode variar para mais ou para menos, um teste bicaudal deve ser escolhido (AN; CUOGHI, 2004).

A Estatística Não Paramétrica independe dos parâmetros populacionais e de suas respectivas estimativas. Os métodos não paramétricos apresentam algumas vantagens como: pode ser aplicado a uma ampla diversidade de situações, podem ser aplicados frequentemente a dados não numéricos e envolvem cálculos mais simples do que seus correspondentes paramétricos, sendo, assim, mais fáceis de entender. Contudo, também apresentam algumas

desvantagens como; tendem a perder informação, porque os dados numéricos são frequentemente reduzidos a uma forma qualitativa e não são tão eficientes quanto os testes paramétricos, pois necessitamos de uma amostra maior ou maiores diferenças para então rejeitarmos uma hipótese nula (FGV, 2014).

3.4. Teste de Normalidade

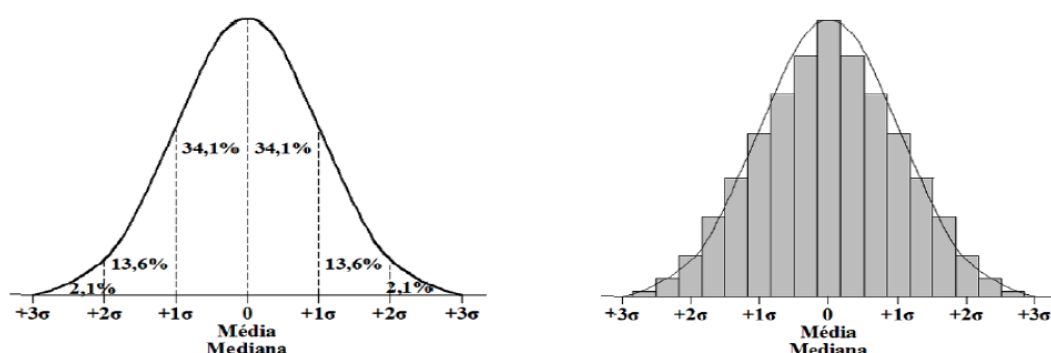
A suposição de normalidade dos dados amostrais ou experimentais é uma condição exigida para a realização de muitas inferências válidas a respeito de parâmetros populacionais. Vários dos diferentes métodos de estimativa e testes de hipóteses existentes foram formulados sob a suposição de que a amostra aleatória tenha sido extraída de uma população normal (CANTELMO; FERREIRA, 2007).

A distribuição Normal é uma das mais importantes distribuições de probabilidades da estatística, conhecida também como Distribuição de Gauss ou Gaussiana. Esta foi desenvolvida pelo matemático francês Abraham de Moivre em 1733 (TRIOLA, 2008).

É representada por um gráfico simétrico, em forma de sino (Figura 1), e que pode ser descrito pela função densidade de probabilidade (Equação 1). Esta equação é especificada por dois parâmetros: a média populacional, $\mu \in R$, e o desvio padrão populacional, $\sigma > 0$, ou equivalente a variância populacional, σ^2 . Quando a distribuição dos dados é Normal, a média se encontra no centro da distribuição e esta possui o mesmo valor da mediana e da moda, devido a simetria da curva (LOPES; BRANCO; SOARES, 2013).

$$f(x) = \frac{e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}}{\sigma\sqrt{2\pi}}, x \in R \quad (1)$$

Figura 1: Modelo de distribuição Normal



Fonte: (LOPES; BRANCO; SOARES, 2013).

Os métodos paramétricos baseiam-se na suposição de que os dados observados na amostra são provenientes de uma população com distribuição de forma teórica conhecida. A suposição de que os dados seguem uma distribuição normal é assumida para a maioria dos métodos estatísticos mais utilizados na pesquisa médica, como o teste *t* de Student, ANOVA, regressão linear e intervalos de confiança. Este fato somado a resultados teóricos fundamentais faz com que a distribuição normal seja a distribuição teórica mais importante em estatística. A normalidade dos dados pode ser analisada descritivamente por meio de histogramas, análise da distância entre média e mediana e coeficientes de assimetria e curtose, que medem, respectivamente, o grau de desvio ou afastamento da simetria e do achatamento da distribuição. Além dos métodos descritivos, existem testes de hipóteses que avaliam a normalidade, como por exemplo, os testes de Kolmogorov-Smirnov e de Shapiro-Wilks. Contudo, após a análise preliminar, se ocorrer a constatação de que a distribuição normal não pode ser assumida, algumas alternativas podem ser adotadas. A mais comum é utilizar testes não paramétricos, que não assumem nenhuma distribuição teórica para os dados (PAES, 2009).

3.5. Método de Shapiro-Wilk's W Test

Uma grande quantidade de métodos estatísticos supõe que seus dados provêm de uma distribuição Normal, permitindo que seja utilizada a maioria das técnicas de inferência estatística, por exemplo, a estimação e os testes de

hipóteses. Existem disponíveis alguns testes para avaliar se a distribuição de um conjunto de dados adere à distribuição Normal: Anderson-Darling, Cramer-Von Mises, D'Agostino-Pearson, Jarque-Bera, Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk, além de recursos gráficos, como histograma e normal plot (LEOTTI, 2005; ÖZTUNA et al., 2006).

Diversos trabalhos já foram publicados comparando a eficiência destes testes. Leotti et al. (2005) compararam os testes *Kolmogorov-Smirnov*, *Cramer-vonMises*, *Anderson-Darling* e *Shapiro-Wilk* concluindo que há equivalência entre esses quatro testes para dados Normais, mas que o teste de *Kolmogorov-Smirnov* é menos sensível à verificação da Normalidade, sendo considerado menos eficiente se comparado aos demais. Estes autores consideraram que o teste de *Shapiro-Wilk* é, aparentemente, o melhor teste de aderência à Normalidade. Este fato também é confirmado pelos autores Cirillo e Ferreira (2003) e Öztuna et al. (2006). Shapiro e Wilk (1965) desenvolveram o teste de *Shapiro-Wilk* mostrando que esse teste é eficiente para diferentes distribuições e tamanhos de amostras quando comparado aos resultados de outros testes, como o de *Kolmogorov-Smirnov*, por exemplo.

O teste Shapiro-Wilk, calcula uma estatística W que testa se uma amostra aleatória de tamanho n provém de uma distribuição normal. Valores pequenos de W são evidência de desvios da normalidade. A estatística W é calculada de acordo com a Equação 2.

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_{(i)} \right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (2)$$

Em que os $x_{(i)}$ s são os valores amostrais ordenados e o a_i é uma constante gerada da média, variância e covariância das estatísticas de ordem de uma amostra aleatória de tamanho n de uma distribuição normal (JOHNSON; WICHERN, 2008).

No teste de normalidade formulam-se as hipóteses:

H₀ : os dados tem distribuição Normal (**Hipótese de Nulidade**)

H₁: os dados não tem distribuição Normal

Usando o p-value (p), rejeita-se H₀ se valor de p obtido pelo teste de Shapiro-Wilk for menor ou igual a significância (α) escolhida para análise dos dados, concluindo que não se pode admitir que os dados tem distribuição normal. Se o valor de p encontrado para o teste de Shapiro-Wilk for maior que a significância (α) estabelecida, não se rejeita H₀, o que significa que a distribuição normal é uma distribuição possível para os dados estudados.

3.6. Teste de Wilcoxon

O teste de Wilcoxon é uma extensão do teste dos sinais, ele exige que a variável em análise seja medida em escala ordinal ou numérica, e a diferença entre duas observações, feita no mesmo par (amostras pareadas), também possa ser ordenada.

O teste do sinal é utilizado para análise de amostras dependentes, ele desenvolve-se com base em amostras aleatórias provenientes de populações contínuas. Logo, esse teste é uma alternativa para o teste “t” de amostras dependentes. É aplicado em situações em que o pesquisador deseja determinar se duas condições são diferentes para o mesmo grupo amostrado. No teste de Wilcoxon, a magnitude das diferenças é tida em conta, exigindo-se, contudo que a população seja de natureza contínua e simétrica (FERREIRA, 2004).

Para realizar o Teste de Wilcoxon Pareado devemos primeiramente estabelecer as hipóteses:

$$\left\{ \begin{array}{l} H_0 : \Delta = 0 \\ H_1 : \Delta \neq 0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} H_0 : \Delta = 0 \\ H_1 : \Delta > 0 \end{array} \right. \quad \left\{ \begin{array}{l} H_0 : \Delta = 0 \\ H_1 : \Delta < 0 \end{array} \right.$$

Ou seja, estaremos testando se as populações diferem ou não utilizando a seguinte ideia: se aceitarmos a hipótese nula (p>0,05), temos que a mediana da diferença é nula, ou seja, as populações não diferem entre si. Já, se a hipótese nula for rejeitada (p<0,05), ou seja, se a mediana da diferença não for nula, temos que as populações diferem entre si.

4. METODOLOGIA

Neste trabalho foram investigados referenciais teóricos que fazem menção a importância da contextualização do ensino de Química tanto para o ensino regular quanto para a Educação de Jovens e Adultos. Tal investigação teve como principal propósito nortear os caminhos para a produção de uma intervenção didática como ferramenta de apoio para os educadores e educandos do PROEJA em Agroindústria do Instituto Federal de Goiás, Câmpus Itumbiara. Para contribuir e justificar a produção da apostila de Química Orgânica foi analisada a matriz curricular vigente do curso e foi elaborada e executada uma entrevista semiestruturada com os alunos do primeiro e segundo período curso de Agroindústria.

O presente trabalho seguiu as seguintes etapas descritas abaixo:

- Revisão da literatura que faz menção a importância da contextualização do ensino de Química para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.
- Análise da matriz curricular vigente no curso, a fim de verificar os conteúdos de Química e as disciplinas técnicas estudadas pelos discentes.
- Aplicação de uma entrevista semiestruturada para os alunos do primeiro e segundo semestres a fim de quantificar a necessidade da produção deste material contextualizado.
- Elaboração da apostila de Química Orgânica aplicada a Agroindústria, confeccionada envolvendo os conteúdos de Química Orgânica com os de áreas técnicas como: gorduras saturadas e insaturadas, petróleo, aminoácidos, proteínas, carboidratos, flavorizantes entre outros.
- Aplicação de uma aula Tradicional de Química Orgânica (propriedades do Carbono) para todos os alunos do PROEJA.
- Aplicação de uma aula com a utilização do material didático contextualizado para os mesmos alunos que participaram da aula Tradicional.

- Aplicação de uma entrevista semiestruturada e de um questionário aos alunos a fim de verificar se houve diferença estatística entre a aula contextualizada e a aula tradicional.
- Análise dos dados através do teste estatístico de Wilcoxon.

4.1. Elaboração do Roteiro do Questionário

No trabalho de investigação foi elaborado, e posteriormente aplicado um questionário. Segundo Parasuraman (1991), o questionário representa um conjunto de questões feito para gerar os dados necessários para se atingir os objetivos de um projeto.

Para a elaboração do questionário (APÊNDICE A), utilizou-se como embasamento teórico o trabalho de Stoco (2010), que menciona a importância da contextualização no ensino de Química e do acesso e permanência de jovens e adultos trabalhadores no PROEJA. O roteiro é composto por 23 questões e tem como objetivo identificar o perfil dos alunos do Proeja, as metodologias de ensino que julgam mais eficientes no processo de ensino-aprendizagem e a necessidade de utilização de um material didático contextualizado.

4.2. Elaboração da Apostila Didática

A estruturação dessa ferramenta de apoio (APÊNDICE B) seguiu os seguintes critérios:

- Introdução à Química Orgânica (propriedades do carbono, tipos de ligações do carbono e propriedades das cadeias carbônicas).
- Hidrocarbonetos (definição de hidrocarbonetos, alcanos, alcenos, alcinos, alcadienos, ciclanos e hidrocarbonetos aromáticos)
- Funções orgânicas (definição, álcoois, fenóis, éteres, aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas e amidas).

Para cada conteúdo de Química Orgânica foi desenvolvido um quadro intitulado “Agroindústria em foco” que busca aplicar os conhecimentos teóricos da Química Orgânica a diversos assuntos da área técnica da agroindústria

como: gorduras saturadas e insaturadas, corantes, produção de etanol, óleos essenciais, agrotóxicos, carboidratos, flavorizantes, aminoácidos e proteínas.

4.3. Desenvolvimento da aula sem a utilização do material didático de Química Orgânica

Foi aplicada uma aula de Química Orgânica para cinco alunos, visto que era o público presente no dia da aplicação da aula do PROEJA em Agroindústria, cujo plano de aula encontra-se no Apêndice C. Nesta aula não foi utilizado o material didático desenvolvido, mas foram utilizados os livros didáticos do ensino médio de Química, tendo como bibliografias básicas os livros de Química dos autores João Usberco e Edgard Salvador e Química: na abordagem do cotidiano dos autores Tito Miragaia Peruzzo e Eduardo Leão do Canto.

A aula teve duração de uma hora e meia e abordou os seguintes conceitos: propriedades do carbono, tipos de ligações e classificação dos carbonos quanto ao número de carbonos ligados (primário, secundário, terciário e quaternário), ao final da aula foi repassado um exercício de classificação do carbono que foi corrigido em sala de aula.

4.4. Desenvolvimento da Aula com utilização do material didático de Química Orgânica

Na aplicação da aula com a utilização do material didático de Química Orgânica, sete alunos dos diversos períodos do curso de PROEJA em Agroindústria estavam presentes, dentre eles os mesmos cinco alunos da aula sem a utilização do material didático de Química Orgânica.

Nesta aula foi utilizado o primeiro capítulo do material didático desenvolvido, que é a apostila intitulada “Química Orgânica aplicada à Agroindústria”. A aula desenvolveu-se através de projeções, cujo plano de aula encontra-se no Apêndice D e as apresentações no Apêndice E.

A aula teve início com a explicação da localização do carbono na tabela periódica, tipos de ligações (simples, duplas e triplas), classificação dos átomos de carbono quanto ao número de carbonos ligados e quanto ao tipo de ligação

(carbono saturado e insaturado) e classificação das cadeias carbônicas. Todas as imagens apresentadas aos alunos foram retiradas da apostila de Química Orgânica produzida de forma contextualizada. Posteriormente foi apresentado o primeiro quadro “Agroindústria em foco” cujo título era “Gorduras Saturadas e Insaturadas”, cujo principal objetivo foi apresentar aos alunos o conceito de gorduras ou ácidos graxos saturados e insaturados, bem como demonstrar as principais diferenças entre esses tipos de gorduras focando a presença de insaturações nas cadeias carbônicas. Ao final foi entregue uma lista com quatro exercícios, presente no ANEXO 1, para que fossem resolvidos pelos alunos e posteriormente corrigidos ao final da aula.

4.5. Elaboração do roteiro para entrevista semiestruturada a fim de quantificar as diferenças entre a aula tradicional e a contextualizada.

A entrevista semi estruturada é um mecanismo de coleta de dados que favorece não somente a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações (TRIVIÑOS, 1987).

Foram elaborados dois roteiros para a entrevista semiestruturada, um específico para avaliar o material didático utilizado na aula contextualizada (APÊNDICE F) e o outro para comparar a aula tradicional com a contextualizada (APÊNDICE G).

Os roteiros apresentavam questões que necessitavam a avaliação dos alunos em uma escala de pontos que variava de 1(um) a 5 (cinco), sendo (1) o menor conceito e (5) o maior. O roteiro que avaliava a aula com material didático contextualizado abordava questões que tinham como objetivo quantificar a qualidade da aula e do material produzido, avaliando a atratividade do ensino de química orgânica contextualizado à agroindústria e o nível de aprendizagem do conteúdo em sala de aula após aplicação do material didático contextualizado. Estes dados foram medidos a partir da percepção do aluno, portanto os resultados expressam a opinião do aluno sobre o material.

Para o roteiro que tinha como objetivo comparar a aula tradicional com a aula contextualizada, as questões foram distribuídas de forma a mensurar a facilidade no entendimento do conteúdo confrontando a avaliação do aluno na 1ª aula (aula tradicional) e na 2ª aula (aula contextualizada).

4.6. Teste de Normalidade.

Cantelmo e Ferreira, 2007, através da comparação de diversos testes estatísticos, comprovou que os testes de normalidade, inclusive o de Shapiro-Wilk, apresenta o pior desempenho em amostras pequenas, ou seja, os dados não seguem distribuição normal.

Antes do tratamento estatístico, que tem como objetivo comparar a aula tradicional com a contextualizada foi utilizado um teste de normalidade para comprovar a não normalidade dos dados de uma amostra pequena. Assim, o teste de normalidade de SHAPIRO-WILK'S foi utilizado neste trabalho, haja vista que no item 3.5 da revisão de literatura tem-se o apontamento deste método como o mais eficiente.

4.7. Teste Estatístico

A metodologia da Estatística Não Paramétrica e suas técnicas de testes de hipóteses, particularmente o teste de Wilcoxon, são aplicadas aos dados de Ciências Sociais, Psicologia e Ciências do Comportamento (SIEGEL, 1977).

Siegel (1977) define que a prova de Wilcoxon é extremamente útil para os cientistas do comportamento. Com dados sobre o comportamento, não são raros os casos em que o pesquisador pode: a) dizer qual membro de um par é “maior do que” o outro; b) dispor as diferenças a partir da ordem de seu valor absoluto. Isto é, o pesquisador pode fazer o julgamento do tipo “maior do que” entre os resultados – diferença entre *depois* e *antes* – e qualquer par, bem como fazer esse julgamento em relação às diferenças relativas a dois pares quaisquer (SIEGEL, 1977, p. 84).

Neste trabalho foi possível comparar a aula tradicional com a aula contextualizada a partir de uma entrevista semiestruturada em que os mesmos alunos que assistiram à aula tradicional também assistiram à aula

contextualizada, ou seja, a amostra da aula tradicional é a mesma da aula contextualizada, o que representa a dependência ou pareamento das amostras entrevistadas. Como a amostra é muito pequena e os dados obtidos estão pareados, fez-se a utilização do teste não paramétrico de Wilcoxon, que possibilita verificar se existe diferença significativa entre a aula tradicional e a aula contextualizada, considerando uma significância (α) de 0,05.

4.8. Nível de aceitação do material

Após a entrevista em que foi utilizado o questionário do Apêndice F, desenvolveu-se um método para estimar o nível de aceitação do material em função das respostas obtidas. Assim, tratado os dados da entrevista, foi criada uma Tabela de Pontuação em que cada item foi avaliado em uma escala de um a cinco (N1, N2, N3, N4 e N5), sendo cada nota (N1, N2, N3, N4 e N5) a média aritmética da opinião de todos os alunos entrevistados para aquele item, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: Exemplo dos cálculos para determinação da aceitação do material.

Itens Avaliados	Conceito
Atratividade	N1(1 a 5 pontos)
Nível de Entendimento	N2(1 a 5 pontos)
Fixação do Conteúdo	N3(1 a 5 pontos)
Agroindústria em Foco	N4(1 a 5 pontos)
Linguagem	N5 (1 a 5 pontos)
Aceitação do Material	(N1+N2+N3+N4+N5)/5

Os itens que compõem a Tabela 1 foram extraídos das questões utilizadas no Apêndice F e neste trabalho foi avaliado o quanto o ensino de química orgânica contextualizado à agroindústria torna o processo de ensino aprendizagem atrativo, definindo o primeiro item como “Atratividade”. No segundo item da Tabela 1, os alunos avaliaram o “Nível de Entendimento” que representa o quanto a aula conduzida com o material didático contextualizado facilitou na aprendizagem. O terceiro item os alunos avaliaram a “Fixação do Conteúdo” que representa o quanto os exemplos envolvendo conceitos da agroindústria ajudaram a fixar o conteúdo de química orgânica. No quarto item foi avaliado o quadro “Agroindústria em Foco” que representa o nível de

atratividade da contextualização apresentada neste quadro. No quinto item foi avaliada a “Linguagem” que expressa o quanto a comunicação está clara e direta para os alunos. A média aritmética dos cinco itens avaliados quantifica o nível de aceitação do material desenvolvido. Este método de análise também pode ser utilizado para comparar materiais didáticos produzidos para mesma finalidade, entretanto, por empresas ou autores diferentes, determinando a partir de tratamentos estatísticos específicos quais os materiais seriam os melhores.

Para qualificar o nível de aceitação do material foi proposto uma escala em que no intervalo de 1 a 2,5, considera-se um nível de aceitação do material ruim, de 2,5 a 3,5 considera-se regular, de 3,5 a 4,5 considera-se bom e de 4,5 à 5 considera-se o excelente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos objetivos do presente trabalho foi traçar o perfil social, cultural e econômico dos discentes do PROEJA em Agroindústria através de um questionário em que está disponível no Apêndice A. Os resultados alcançados ao longo da investigação foram pertinentes para a compreensão da realidade do público-alvo deste curso bem como para a elaboração da apostila contextualizada.

5.1. Perfil dos Alunos do PROEJA em Agroindústria do IFG-Itumbiara.

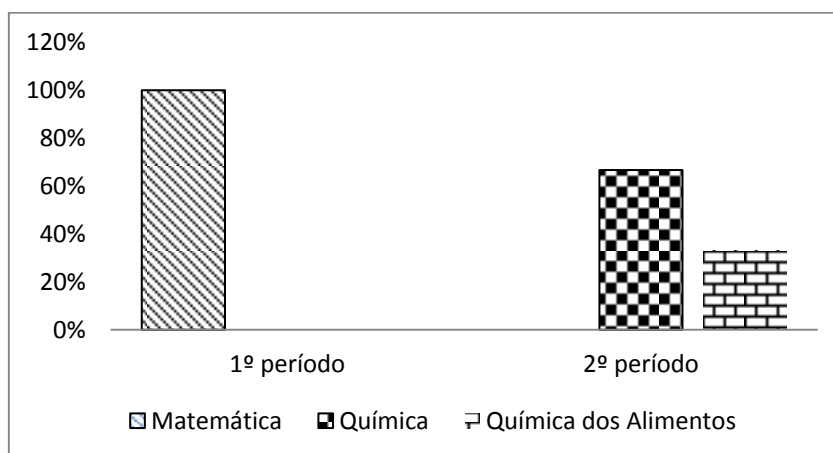
Para traçar o perfil dos alunos do curso PROEJA em Agroindústria do IFG-Itumbiara foi proposto um questionário contido no Apêndice A. Responderam ao questionário seis alunos do primeiro período do PROEJA que ingressaram no curso no primeiro semestre de 2014 e três alunos do segundo período que ingressaram no curso no segundo semestre de 2013, sendo quatro do sexo feminino e cinco do sexo masculino, com idades entre vinte e cinquenta e quatro anos. Em relação ao estado civil, três eram solteiros, cinco casados e um divorciado. Dos nove entrevistados cinco possuíam filhos variando de um a três por pessoa.

Em relação ao trabalho, seis alunos que responderam ao questionário declararam trabalhar, um vigilante, dois operadores de caldeira, uma balconista, uma atendente e um apontador. Destes alunos que trabalhavam, todos afirmaram não poder estudar em seu local de trabalho. Destes seis, três disseram receber apoio e incentivo dos patrões para estudar. Foi indagado também se eles estudavam para melhorar seu salário dentro da empresa que trabalhavam e 67% disseram que não.

Em relação à família, a maioria é estimulada a estudar por membros da família e amigos. Outro aspecto pesquisado foi em relação às dificuldades encontradas para voltar estudar, em que 67% disseram encontrar dificuldades como: horário de trabalho, não ter com quem deixar os filhos, idade e transporte público.

Entre as disciplinas de maiores dificuldades, a Matemática foi a mais votada no primeiro período e a Química e Química dos Alimentos as mais votadas no segundo período, como pode ser observado na Figura 2.

Figura 2: Disciplinas de maiores dificuldades.



Outro fato pesquisado entre os alunos foi se eles sentiam falta de um material de química contextualizado. Conforme apresentado na Tabela 2, 75% dos alunos disseram não ser necessário um material didático contextualizado, entretanto, questionados se conseguiam associar o conteúdo de química com alguma aplicação na área da agroindústria, 78% dos alunos não conseguiram associar ou associaram incorretamente, contudo é compreensível estes

resultados obtidos, visto que os alunos do 1º e 2º período ainda não iniciaram muitas matérias específicas do curso.

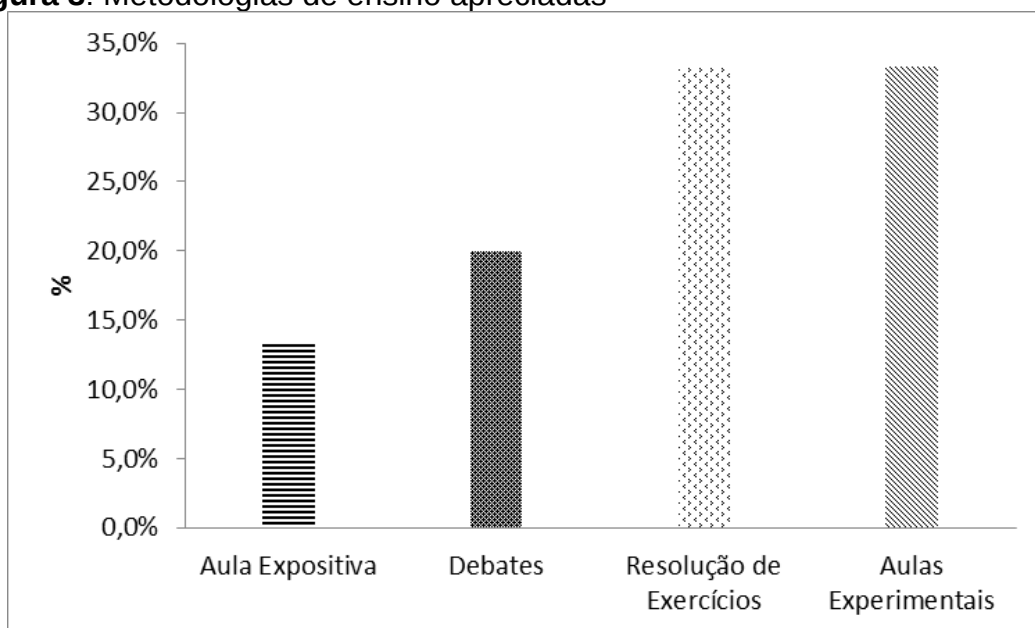
Tabela 2: Dados do questionário aplicado ao 1º e 2º período.

	Sim	Não
Você sente falta de um material de Química aplicado?	25%	75%
Você consegue associar o conteúdo de química com alguma aplicação na área de agroindústria?	22%	78%

Outros pontos observados a partir da análise dos dados do questionário, é que atualmente as turmas são muito heterogêneas. Alguns tiveram acesso aos recursos tecnológicos que apoiam o ensino, outros tiveram contato apenas com as metodologias tradicionais de ensino, com isso, diferentes visões e experiências ao longo da trajetória acadêmica do aluno influenciaram no processo de ensino-aprendizagem.

Em relação às metodologias utilizadas em sala de aula, a Figura 3 representa a distribuição dos dados do questionário. O que se pode concluir é a necessidade de uma diversificação das metodologias de ensino, sendo que a maioria do público amostrado tem preferência por aulas de resolução de exercícios e experimentais. Entretanto, as aulas expositivas que figuram nas sugestões dos alunos são o foco deste trabalho, pois é através dela que trabalharemos com o material didático desenvolvido.

Figura 3: Metodologias de ensino apreciadas



5.2. Apostila Didática – Química Orgânica Aplicada à Agroindústria.

A apostila didática “Química Orgânica aplicada à Agroindústria”, apresentada no APÊNDICE B, é uma ferramenta de apoio esperada como um dos resultados desse trabalho de pesquisa. Essa produção didática foi construída com base em dados obtidos em referenciais teóricos de autores de livros didáticos, bem como de pesquisadores de assuntos específicos da agroindústria e tem como objetivo associar o conteúdo de química Orgânica aos temas estudados em disciplinas técnicas do curso de Agroindústria.

Os resultados encontrados com o questionário do Apêndice A, certificam a importância do desenvolvimento de um material didático contextualizado, haja vista que o público estudado não tem muito tempo para estudar fora da sala de aula, e apontam para uma diversificação das metodologias de ensino para que o ensino seja mais significativo. Além disso, avaliando a matriz curricular do curso Proeja em Agroindústria, foi observado que o conteúdo de Química Orgânica não é contemplado, portanto, justifica-se a necessidade de um material didático nesta área da química.

Na Tabela 3, estão descritos os conteúdos técnicos que foram aplicados aos conteúdos tradicionais de Química Orgânica, a fim de mostrar tanto para o aluno quanto para o professor que é possível trabalhar a contextualização.

Tabela 3: Conteúdos das disciplinas técnicas associados aos de Química Orgânica.

Conteúdos Tradicionais	Conteúdos técnicos aplicados.
Localização do carbono na tabela periódica, formas alotrópicas, tipos de ligações, modelo espacial do carbono.	Diferenciação entre gorduras saturadas e insaturadas.
Alcanos	Definição, obtenção, exploração, extração e refino do petróleo.
Alcenos	Definição fórmula estrutural e utilizações do eteno.
Alcinos	Propriedades, fórmula estrutural e utilização do acetileno.

Alcadienos	Terpenos – limoneno e betacaroteno
Hidrocarbonetos Aromáticos	Corantes – definição, classificação (orgânico natural, orgânico sintético, artificial, sintético idêntico ao natural, inorgânico e caramelo) e alguns exemplos.
Álcoois	Etanol – processos de obtenção, classificação (anidro e hidratado), produção e utilização.
Fenóis	Óleos essenciais – definição, propriedades, principais constituintes (terpenóides e fenilpropanóides) e alguns exemplos.
Éteres	Agrotóxicos – definição, classificação e exemplos de agrotóxicos que apresentam a função éter.
Aldeídos	Carboidratos – definição, classificação, diferenciação entre aldoses e cetoses e os principais açúcares consumidos pelos seres humanos (glicose, frutose, desoxirribose, sacarose, lactose, maltose, amido, glicogênio e celulose).
Cetonas	
Ésteres	Flavorizantes – definição e exemplos de alguns flavorizantes (acetato de etila, Butanoato de etila, Butanoato de butila, Heptanoato de etila).
Ácidos carboxílicos	Aminoácidos – definição, estrutura de um aminoácido, os vinte aminoácidos existentes, diferenciação entre aminoácidos naturais e essenciais.
Aminas	
Amidas	Proteínas – definição, classificação

	das estruturas (primária, secundária, terciária e quaternária), desnaturação proteica e algumas proteínas de grande importância como: colágeno, queratina, mioglobina e hemoglobina.
--	--

5.3. Avaliação das Aulas Tradicional e Contextualizada

Para avaliar se existe diferença significativa entre as avaliações da Aula 1 (aula tradicional) e da a Aula 2 (aula contextualizada) foi utilizado o teste estatístico não paramétrico de Wilcoxon que, de acordo com Siegel (1977), é uma ferramenta extremamente útil para pesquisas de Ciências do Comportamento (BIONDI; FALKOWSKI, 2009). Além disso, o teste de Wilcoxon permite analisar/comparar os resultados (escores) de uma mesma variável obtida em dois momentos distintos (SILVA; GREGO, 2009). A Tabela 4 relaciona a média dos dados obtidos na entrevista quando os alunos foram questionados como avaliavam as aulas.

Tabela 4: Avaliação da aula tradicional e contextualizada pelos alunos

Avaliação - Aula Tradicional	Avaliação - Aula Contextualizada
3	5
3	4
3	3
5	5
5	4

Como se trata de um método não paramétrico é importante verificar se os dados obtidos através da entrevista semiestruturada não seguiam uma distribuição normal. Para isso utilizou-se o teste de Shapiro-Wilk's com suas respectivas distribuições de frequência.

Figura 4: Teste de Shapiro-Wilk para avaliação da aula contextualizada.

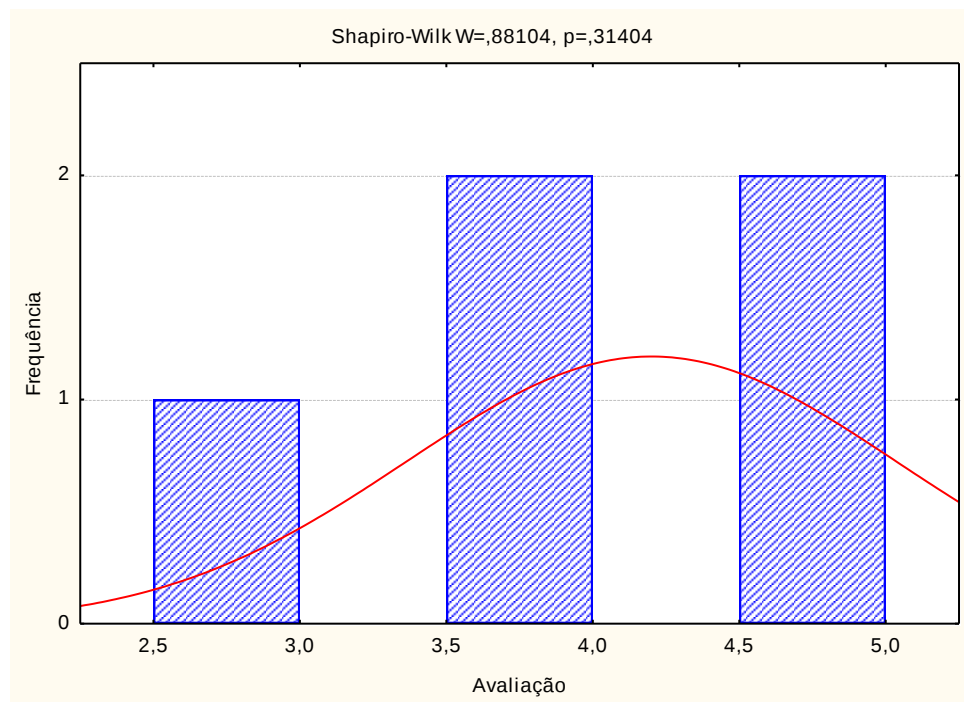
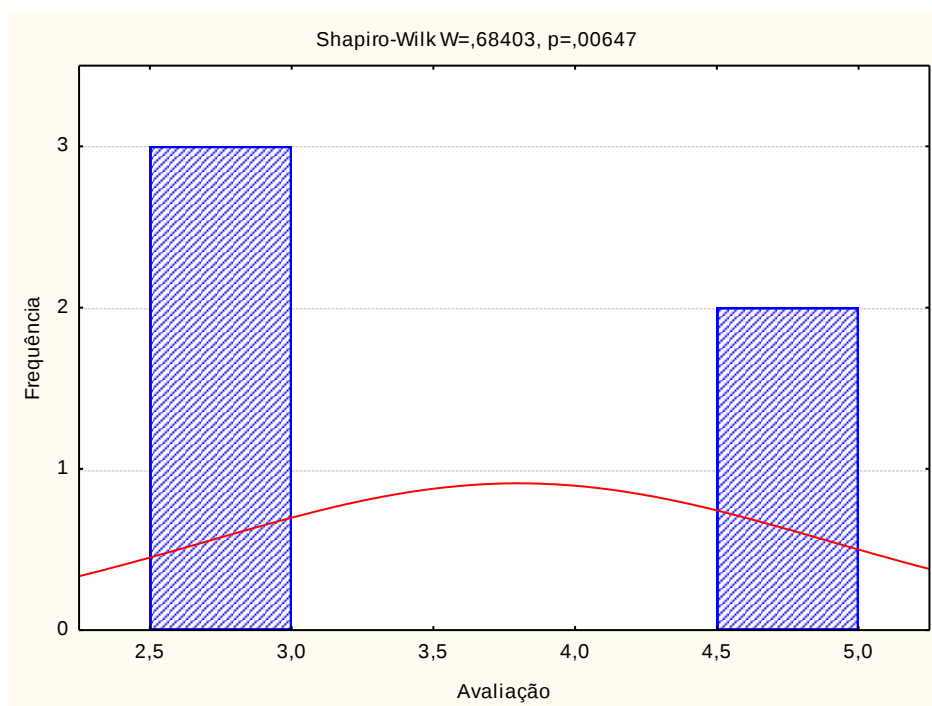


Figura 5: Teste de Shapiro-Wilk para avaliação da aula Tradicional.



Como se trata de uma amostra pequena era previsto que no teste de normalidade tivéssemos um resultado demonstrando que os dados não seguiriam uma distribuição Normal. No entanto, quando se faz o teste de Shapiro-Wilk, os dados obtidos para a aula tradicional não seguem uma distribuição Normal, haja vista que o p-value ($p=0,00647$) é menor que a

significância estipulada de 0,05. Em relação aos dados da aula contextualizada foi possível observar a normalidade dos dados, isto porque o p-value obtido no teste de Shapiro-Wilk foi de 0,314, que é maior que a significância de 0,05.

Devido à divergência do teste é possível afirmar que os dados não seguem uma distribuição Normal e neste caso foi utilizado um método não Paramétrico para verificar possíveis diferenças significativas entre os materiais utilizados nas aulas testes.

A partir de uma análise descritiva dos dados, observa-se na Tabela 5 a média da avaliação da aula Tradicional de 3,8 pontos, com desvio padrão de 1,095 pontos, enquanto a aula Contextualizada obteve média de 4,2 pontos, com desvio padrão de 0,837.

Para verificar se existe diferença estatisticamente significativa entre as médias das avaliações é necessária a utilização do teste não paramétrico de Wilcoxon.

Tabela 5: Análise descritiva da avaliação da Aula Tradicional e Contextualizada.

	Observações	Média	Desvio Padrão
Avaliação - Aula Tradicional	5	3,800000	1,095
Avaliação - Aula Contextualizada	5	4,200000	0,837

O resultado encontrado no teste de Wilcoxon, em que foi comparada a aula tradicional com a aula contextualizada encontra-se disposto na Tabela 6.

Tabela 6: Teste de Wilcoxon

	Observações	p-value
Aula Tradicional X Aula Contextualizada	5	0,422679

Em relação às Hipóteses, H_1 representa a hipótese da existência de diferença entre as aulas e H_0 , como hipótese de nulidade, não apresenta diferença entre as aulas. Como p é igual a 0,422679 e não é menor que 0,05, não é possível rejeitar H_0 , portanto, o que se pode afirmar é que não existe diferença significativa estatística entre a aula Contextualizada e a aula Tradicional.

5.4. Avaliação do nível de entendimento comparando uma Aula Tradicional a uma Contextualizada.

Assim como foi observado no teste de normalidade dos dados do item 5.3, os dados presentes na Tabela 7 não seguem uma distribuição Normal, como pode ser observado no teste de Shapiro-Wilk nas Figuras 5 e 6, que possuem valores de “p” iguais a 0,42 para aula Contextualizada e 0,046 para aula Tradicional, o que significa que o valor de p maior que 0,05 segue distribuição Normal e valor de p menor que 0,05 não segue a distribuição Normal. Como abordado anteriormente, devido divergência do teste é possível afirmar que os dados não seguem uma distribuição Normal e neste caso foi utilizado um método não Paramétrico para verificar possíveis diferenças significativas entre os materiais utilizados nas aulas testes. Para uma amostra pequena, com dados pareados e que não seguem uma distribuição normal, aplicou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon para avaliar se existe diferença significativa no nível de entendimento (facilidade no entendimento do conteúdo) comparando a aula tradicional com a aula contextualizada.

Tabela 7: Nível de entendimento das aulas

Facilidade no Entendimento - Aula Tradicional	Facilidade no Entendimento - Aula Contextualizada
5	5
3	2
4	3
3	4
3	5

Figura 6: Aula Contextualizada

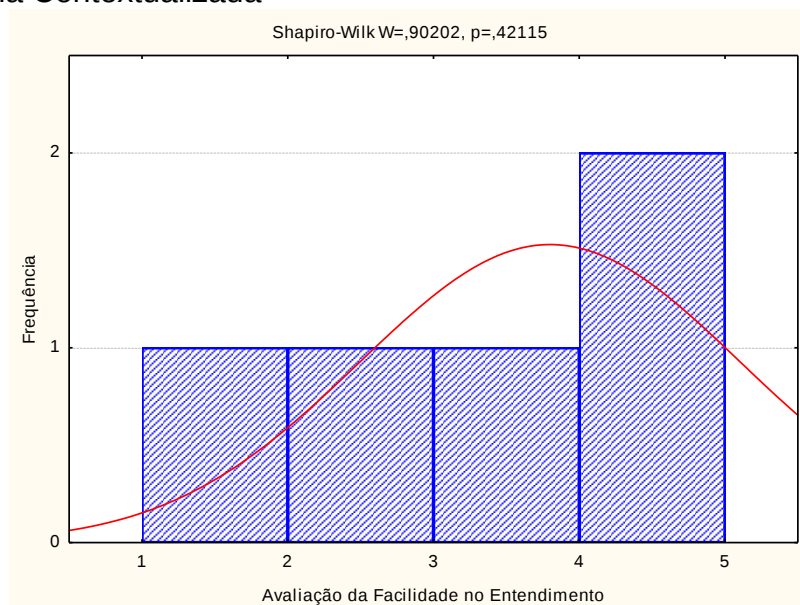
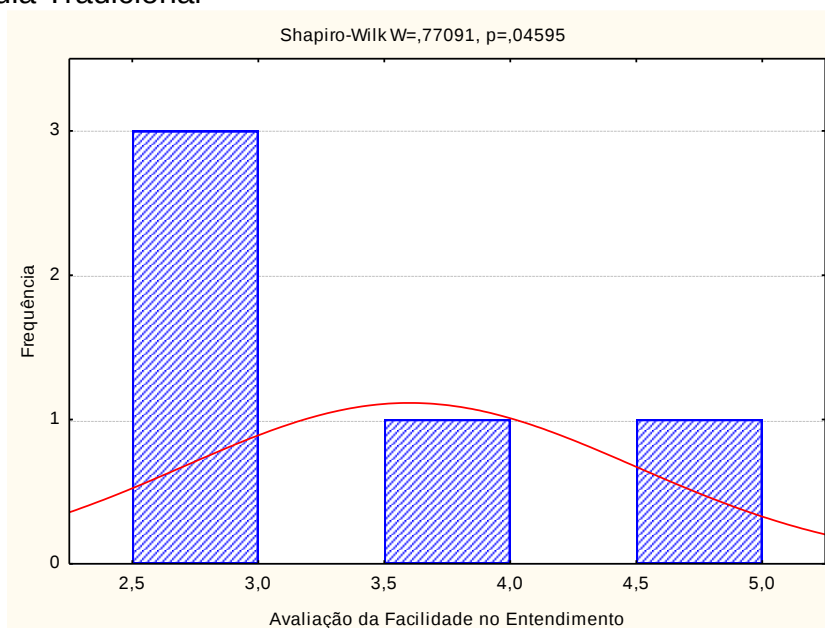


Figura 7: Aula Tradicional



Na análise descritiva dos dados, observa-se, na Tabela 8, diferença no nível de entendimento da aula Tradicional comparada com a aula Contextualizada, haja vista que o resultado aponta para uma média de 3,6 pontos para aula tradicional contra 3,8 para aula contextualizada.

Para confirmar a existência de diferença estatisticamente significativa entre as médias dos dados obtidos nesta parte da entrevista, aplicou-se o teste não paramétrico de Wilcoxon.

Tabela 8: Análise descritiva do nível de entendimento da Aula Tradicional e Contextualizada.

	Observações	Média	Desvio Padrão
Facilidade no Entendimento - Aula Tradicional	5	3,6	0,894
Facilidade no Entendimento - Aula Contextualizada	5	3,8	1,304

O resultado encontrado no teste de Wilcoxon, em que foi comparada a aula tradicional com a aula contextualizada encontra-se disposto na Tabela 9.

Tabela 9: Teste de Wilcoxon

	Observações	p-value
Facilidade no Entendimento - Aula Tradicional X Facilidade no Entendimento - Aula Contextualizada	5	0,715

Como “p” é igual a 0,715 e maior que 0,05, é possível afirmar que não existe diferença significativa no nível de entendimento da aula Contextualizada comparada a aula Tradicional de acordo com a opinião dos alunos.

Questionando os alunos se a segunda aula (aula contextualizada) era uma revisão da primeira (aula tradicional), 100% dos alunos responderam que não, ou seja, apesar do conteúdo de química orgânica trabalhado nas duas aulas ser o mesmo, os tópicos que envolvem a contextualização, presente no material didático desenvolvido, causaram a percepção de conceitos novos na segunda aula. Entretanto, perguntados se sabiam diferenciar alguns conceitos vistos na segunda aula em relação à primeira, apenas 20% dos alunos identificaram, o restante, 80%, não se lembrava do que foi visto na primeira aula, o que reforça a hipótese de que existam problemas no processo de ensino aprendizagem e destaca a importância de trabalhos que venham desenvolver materiais e metodologia que tornem o ensino mais significativo.

5.5. Nível de Aceitação do Material

Para avaliação da aula Contextualizada foi realizada uma segunda entrevista semiestruturada com o questionário proposto no Apêndice F.

A partir do resultado do questionário foi criada a Tabela 10, que segue os critérios pré-estabelecidos para avaliação no item 4.7.

Tabela 10: Nível de aceitação do material didático desenvolvido

Itens Avaliados	Conceito
Atratividade	4,43
Nível de Entendimento	4,57
Fixação do Conteúdo	4,43
Agroindústria em Foco	4,29
Linguagem	4,00
Aceitação do Material	4,34

Para o material desenvolvido o nível de aceitação foi de 4,34, que o qualifica como um material de boa aceitação.

Além dos dados obtidos acima, todos os entrevistados relataram que a aula contextualizada deixou claro o conteúdo estudado citando alguns exemplos, como: cadeias carbônicas, gorduras saturadas e insaturadas e tipos de ligações do carbono. Dos entrevistados, quatro disseram já terem estudado o conteúdo ministrado de forma contextualizada em outra disciplina, como por exemplo, em Química dos Alimentos, e três relataram ser o primeiro contato com o conteúdo.

Portanto, observa-se que o material de Química Orgânica desenvolvido chamou a atenção dos alunos para os tópicos que são estudados nas disciplinas técnicas do curso, o que é satisfatório para o objetivo do trabalho que se preocupou com a contextualização.

6. CONCLUSÃO

O ensino de Química é um grande desafio tanto para o professor quanto para o aluno. A maior dificuldade dos educandos está na abstração de alguns conteúdos inerentes desta área do conhecimento. Para os professores, o desafio está em como trabalhar conteúdos de Química de forma agradável, mas sem comprometer as concepções científicas que norteiam a disciplina. Além disso, as metodologias de ensino tradicionalistas, em muitas situações, não conseguem motivar o aluno e nem mostrar o quão interessante a Química pode se tornar.

Quando se trata de alunos da EJA e do PROEJA, estas metodologias tradicionalistas podem desmotivar ainda mais o estudo de Química. Assim, são necessárias metodologias diferenciadas de ensino, que estejam preocupadas em tornar o ensino em sala de aula mais significativo.

O material didático desenvolvido relacionou os conteúdos de Química Orgânica com os conteúdos técnicos da agroindústria, e foi possível verificar um bom nível de aceitação, que de acordo com a escala desenvolvida atingiu 4,34 pontos.

Quando foi comparada a aula Tradicional com a aula Contextualizada através do teste de Wilcoxon, não foi possível observar diferença significativa na qualidade e na facilidade do entendimento do conteúdo de Química Orgânica, ou seja, conclui-se que o material didático desenvolvido não alterou de forma significativa o processo de ensino aprendizagem. No entanto, o material didático desenvolvido neste trabalho veio para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, haja vista que 78% dos alunos não lembraram ou não souberam relacionar o conteúdo de Química Orgânica com atividades da Agroindústria.

A apostila de Química Orgânica aplicada à Agroindústria poderá ser uma ferramenta de auxílio para os professores das disciplinas técnicas, haja vista que no projeto de curso da Agroindústria as disciplinas de Química I e Química Geral Aplicada não contemplam o conteúdo de Química Orgânica.

Portanto, a sugestão de se trabalhar a contextualização levou a obtenção de um material didático rico em informações pertinentes às áreas

específicas como Química de Alimentos, Bioquímica de Alimentos, Tecnologia de Produtos Sucroalcooleiros e Utilização de Fertilizantes.

7. PROPOSTA PARA TRABALHOS FUTUROS

Dentro da temática abordada ao longo deste trabalho é possível dar continuidade a ideia central seguindo-se tais propostas:

- Sugerir aos professores das disciplinas voltadas para a Química do PROEJA em Agroindústria que utilizem a ferramenta por um período maior e verifique a aceitação, por meio de entrevista semiestruturada, tanto dos professores (ferramenta como método de ensino) quanto dos alunos (ferramenta como recurso para aprendizagem significativa).
- Disponibilizar a apostila para outras instituições que ofertam o Ensino Médio regular e Educação de Jovens e Adultos, para que também seja avaliada a utilização do material didático em sala de aula.
- Desenvolvimento de vídeos educativos relacionando os temas de Química Orgânica com atividades profissionais do Técnico em Agroindústria, a fim contribuir para o processo de ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AN, T. L.; CUOCHI, O. A. A utilização da Estatística na Ortodontia. **Revista Dental Press Ortodon Ortop Facial**. v. 9, n. 6, p. 97-108, nov./dez. 2004.

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

BIONDI, D.; FALKOWSKI, V. Avaliação de uma atividade de educação ambiental com o tema “solo”. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. v. 22, p. 202-215, jan./jul. 2009.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996, p. 15.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proeja**. Brasília, DF, 2007. 71 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/proeja_medio.pdf. Acesso em: 30 out. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Sistema S é estrutura educacional mantida pela indústria**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/educacao/2012/02/sistema-s-e-estrutura-educacional-mantida-pela-industria>. Acesso em: 29 dez. 2014.

BUDEL, G. J.; GUIMARÃES, O. M. Ensino de Química na EJA: uma proposta metodológica com abordagem do cotidiano. In: I CONGRESSO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 2009, Curitiba. **Anais eletrônicos...** Curitiba: UEL, 2009. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cpequi/CompletoSPagina/18258846320090614.pdf>. Acesso em: 01 set. 2013.

CANTELMO, N. F.; FERREIRA, D. F. Desempenho de testes de normalidade multivariados avaliado por simulação Monte Carlo. **Ciências agro tecnológicas**, v. 31, n. 6, p. 1630-1636, nov./dez., 2007.

CHASSOT, A. I. **Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. Canoas: Editora da ULBRA, 1995.

CIRILLO, M. A.; FERREIRA, D. F. Extensão do Teste para Normalidade Univariado Baseado no Coeficiente de Correlação Quantil-Quantil para o Caso Multivariado. **Revista de Matemática e Estatística**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 67-84, 2003.

FERREIRA, A. M. Métodos estatísticos e delineamento experimental: testes não paramétricos. **Escola Superior Agrária Castelo Branco**. p. 1-41. 2004.

FGV. **Testes não-paramétricos.** Disponível em: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gZC6EwtMCAJ:epg e.fgv.br/we/Graduacao/Estatistica1/2009/2%3Faction%3DAttachFile%26do%3Dget%26target%3Dteste-dos-sinais-wilcoxon-e-mann-whitney.pdf+&cd=8&hl=en&ct=clnk&gl=br> . Acesso em: 01 dez. 2014.

HACKBARTH NETO, A. A.; STEIN, C. E. **Uma abordagem dos testes não paramétricos com utilização do Excel.** Universidade Regional de Blumenau, p. 1-10, 2003.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied Multivariate Statistical Analysis.** Pearson, 6ª ed., p. 800, 2008.

LEOTTI, V. B.; BIRCK, A. R.; RIBOLDI, J. Comparação dos Testes de Aderência à Normalidade Kolmogorov-smirnov, Anderson-Darling, Cramer-Von Mises e Shapiro-Wilk por Simulação. 11º Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agronômica e a 50ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biomedicina (RBRAS). **Anais.** Londrina-PR, Brasil, 2005.

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: inter-relações com conhecimentos científicos e cotidianos. **Contexto & Educação**, v. 11, n. 45, p. 40-59, 1997.

LOPES, M. de M.; BRANCO, V. T. F. C.; SOARES, J. B. Utilização dos testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação. **Transportes.** v. 21, n. 1, p. 59-66, 2013.

MACHADO, L. R. de S. Proeja: o significado socioeconômico e o desafio da construção de um currículo inovador. In: TVescola: Programa Salto para o Futuro. **EJA: formação técnica integrada ao ensino médio.** Boletim 16, Rio de Janeiro, set. 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf2/boletim_salto16.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MOURA, D. H. EJA: formação técnica integrada ao Ensino Médio. **Salto Para o Futuro.** Rio de Janeiro, Boletim 16, 2006. 94 p. Disponível em: <<http://tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/141327Proeja.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

MOTULSKY, H. J. **Analyzing data with graphpad prism.** San Diego: Graphpad software, 1999. P. 357.

OLIVEIRA, M. K. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **XXII Reunião Anual da ANPEd**, set. 1999.

ÖZTUNA, D.; ELHAN, A. H.; TÜCCAR, E. Investigation of Four Different Normality Tests in Terms of Type 1 Error Rate and Power under Different Distributions. **Journal of Medicine Cincinnatti.** v. 36, n. 3, p. 171-176, 2006.

PAES, A. T. Por dentro da estatística. **Einstein**: Educ. Contin Saúde. v. 7, n. 1, p. 3-4, 2009.

PARASURAMAN, A. **Marketing research**. 2. ed. Addison Wesley Publishing Company, 1991.

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química: na abordagem do cotidiano**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

PICONEZ, S. C. B. **Educação Escolar de Jovens e Adultos**. 9. ed. São Paulo: Papirus, 2002.

PORTAL ACTION. **Anova**. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/content/anova>. Acesso em: 21 set. 2014.

SANTOS, J. P. V.; SILVA, J. M.; CASTRO, L. M. **PPC – PROEJA ITUMBIARA**: Curso Técnico em Agroindústria, Integrado ao Ensino Médio na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos. Set. 2013.

REIS, G. M.; JÚNIOR RIBEIRO, J. I. **Comparação de testes paramétricos e não paramétricos aplicados em delineamentos experimentais**. III SAEPRO – UFV. 2007.

RIBEIRO, M. T. D. Jovens na Educação de Jovens e Adultos e sua interação com o Ensino de Química. **Universidade Federal de Mato Grosso – Instituto de Educação**: Programa de Pós-Graduação em Educação. 2009.

RIBEIRO, M. T. D.; MELLO, I. C. D. Ensino de química na educação básica – EJA: algumas dificuldades. In: XV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2010, Brasília. **Anais eletrônicos...** Brasília: UNB, 2010. Disponível em: <<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0323-2.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2013.

RODRIGUES, M. E. C.; GARCIA, L. T. O Proeja no ensino médio em Goiás: dificuldades do programa. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 5, n. 8, p. 157-168, Jun. 2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que Significa o Ensino de Química Para Formar Cidadãos? **Química Nova na Escola**. n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, P. R. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**, 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B. An Analysis of Variance Test for Normality. **Biometrika Trust**, London, v. 52, p. 591-609, Dez., 1965.

SHIMAKURA, S. E. **Bioestatística**. Departamento de Estatística, UFPR. Disponível em: <http://leg.ufpr.br/~shimakur/CE055/>. Acesso em: 29 Nov. 2014.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica** (para as ciências do comportamento). Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, 1977.

SILVA, M. V.; GRECO, P. J. A influência dos métodos de ensino-aprendizagem-treinamento no desenvolvimento da inteligência e criatividade tática em atletas de futsal. **Rev. Bras. Educ. Fís. Esportes**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 297-307, jul./set. 2009.

SOARES, L. Educação de Jovens e Adultos. **Diretrizes Curriculares Nacionais**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

VADEMARIN, V. V. O discurso pedagógico como forma de transmissão do conhecimento. **Caderno Cedes**, v. 19, n. 44, 1998.

STOCO, H. P. **A educação de jovens e adultos trabalhadores no PROEJA: acesso e permanência no CEFET-BA**. n. 1, p. 1-45, Ago. 2010.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 10ª Ed, Rio de Janeiro: Editora LTC. 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Roteiro elaborado e aplicado aos alunos do primeiro e segundo período do PROEJA.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Campus Itumbiara

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS ITUMBIARA

Questionário de Pesquisa

Curso: Técnico em Agroindústria

Modalidade: Educação de Jovens e Adultos

Data: ____/____/2014.

Período do Curso:

() 1º Período

() 2º Período

1. **Sexo:** () Masculino () Feminino
2. **Idade:** _____
3. **Estado civil:** () Solteiro (a) () Casado (a) () Divorciado (a)
() Viúvo (a)
4. **Possui filhos:** () Não () Sim **Quantos:** _____
5. **Você trabalha:** () Não () Sim
6. **Qual sua profissão?** _____
7. **Trabalha quantas horas por dia?** _____
8. **Você pode estudar no seu local de trabalho:** () Não () Sim
9. **Você é estimulado a estudar pelo seu Chefe?**
() Sim () Não
10. **Você é estimulado a estudar pelas pessoas da sua família?**

() Sim () Não

11. Você é estimulado a estudar pelos amigos?

() Sim () Não

12. Você estuda para melhorar seu salário dentro da empresa que trabalha?

() Sim () Não

13. Você teve dificuldades para voltar a estudar? Quais foram?

() Sim () Não

14. Quais as dificuldades você enfrenta atualmente para frequentar as aulas?

15. Durante quanto tempo você ficou sem estudar até começar o PROEJA em Agroindústria?

16. Por que você quis fazer o PROEJA em Agroindústria?

17. Qual disciplina você considera mais difícil? E a mais fácil?

18. Na disciplina de Química qual o conteúdo de maior dificuldade?

19. Quantas horas por dia você costuma estudar fora da aula?

- () Nenhuma; () Menos que 1h; () De 1h a 2h; () De 2h a 3h;
() Mais que 3h.

20. Você considera o auxílio financeiro que recebe para estudar suficiente? Por quê? () Não () Sim

21. Qual o tipo de aula que você prefere:

- () Aula expositiva (Quadro branco e pincel);
() Seminários;
() Debates (discussão de artigos científicos);
() Aula de resolução de Exercícios;
() Aula prática no Laboratório;
() Outro Tipo. Qual?_____.

22. Você consegue associar o conteúdo de química com alguma aplicação na área de agroindústria? Quais?

23. Você sente falta de um material de química contextualizado (com conteúdo de química aplicado à agroindústria)?

- () Sim () Não

APÊNDICE B – Apostila: Química Orgânica aplicado à Agroindústria.

2014

Química Orgânica

aplicada à

Agroindústria

Isabela Fernanda Marques Soares Mendes

Giovani Claud Lourenço

APRESENTAÇÃO

Esta apostila traz uma série de conceitos da Química Orgânica Básica, bem como diversos assuntos técnicos da área da Agroindústria. Foi elaborada pensando-se na contextualização do ensino de Química para Jovens e Adultos.

Figuram na apostila temas relacionados aos eixos trabalhados no PROEJA em Agroindústria como: gorduras saturadas e insaturadas, petróleo, eteno, acetileno, terpenos (limoneno e betacaroteno), corantes, etanol, óleos essenciais, agrotóxicos, carboidratos, flavorizantes, aminoácidos e proteínas.

Tem como objetivo principal auxiliar alunos e professores do Instituto Federal de educação Ciência e Tecnologia de Goiás, campus Itumbiara, do curso de PROEJA em Agroindústria, no processo ensino-aprendizagem promovendo a aprendizagem e a contextualização de diversos temas da Química Orgânica à Agroindústria, visto que a matriz curricular do curso não contempla entre as disciplinas, a Química Orgânica, e o conhecimento da mesma é fundamental para a compreensão de diversos assuntos técnicos da Agroindústria, conforme citado acima.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Localização do carbono na tabela periódica.
- Figura 2: Formas alotrópicas do Carbono.
- Figura 3: Diagrama de Linus Pauling.
- Figura 4: Modelo espacial do carbono.
- Figura 5: Gordura animal e gordura vegetal.
- Figura 6: Estrutura do ácido palmítico (A) e do ácido oléico (B).
- Figura 7: Propanona (A) e Ácido acetilsalicílico (B).
- Figura 8: Classificação dos átomos de carbono (I).
- Figura 9: Classificação dos átomos de carbono (II).
- Figura 10: Classificação dos átomos de carbono (III).
- Figura 11: “Cavalo de pau” para extração de petróleo.
- Figura 12: Representação esquemática de uma torre de destilação de petróleo.
- Figura 13: Estrutura química do eteno (etileno).
- Figura 14: Acelerando o amadurecimento de bananas.
- Figura 15: Estrutura química do acetileno (etino).
- Figura 16: Chama produzida pelo gás acetileno.
- Figura 17: Fórmula estrutural do 2-metil-buta-1,3-dieno (isopreno).
- Figura 18: Limoneno.
- Figura 19: Fórmula estrutural do betacaroteno.
- Figura 20: Representações estruturais do benzeno.
- Figura 21: Fórmula estrutural da tartrazina.
- Figura 22: Alimentos que possuem adição de tartrazina.
- Figura 23: Fórmula estrutural da azorrubina.
- Figura 24: Fórmula estrutural do Ponceau.
- Figura 25: Fórmula estrutural do corante azul brilhante.
- Figura 26: Processos para produção do etanol.
- Figura 27: Fórmula estrutural do ácido cinâmico.
- Figura 28: Fórmula estrutural do Eugenol.
- Figura 29: Orquídea *Vanilla planifolia*.
- Figura 30: Fórmula estrutural da vanilina.
- Figura 31: Fórmula estrutural do aldeído cinâmico.

Figura 32: Classificação toxicológica e cor da faixa no rótulo de produto agrotóxico (I).

Figura 33: Alacloro (I).

Figura 34: Lactofem (I).

Figura 35: Acifluorfem (I).

Figura 36: Aclonifem (I).

Figura 37: Poliidroxialdeído e poliidroxicetona.

Figura 38: Fórmula estrutural da glicose.

Figura 39: Fórmula estrutural da frutose.

Figura 40: Fórmula estrutural da desoxirribose.

Figura 41: Reação de formação da sacarose.

Figura 42: Reação de formação da lactose.

Figura 43: Reação de formação da maltose.

Figura 44: Alguns alimentos que apresentam flavorizantes.

Figura 45: Acetato de etila.

Figura 46: Butanoato de etila.

Figura 47: Butanoato de butila.

Figura 48: Heptanoato de etila.

Figura 49: Classificação toxicológica e cor da faixa no rótulo de produto agrotóxico (II).

Figura 50: Alacloro (II).

Figura 51: Cianamida (II).

Figura 52: Lactofem (II).

Figura 53: Acifluorfem (II).

Figura 54: Aclonifem (II)>

Figura 55: Estrutura de um aminoácido.

Figura 56: Os vinte aminoácidos que constituem as proteínas.

Figura 57: Reação de condensação entre duas moléculas de aminoácido glicina, demonstrando a formação da ligação peptídica.

Figura 58: Estrutura primária de uma proteína.

Figura 59: Estrutura secundária de uma proteína.

Figura 60: Estrutura terciária de uma proteína.

Figura 61: Estrutura quaternária de uma proteína.

Figura 62: Demonstração de uma proteína desnaturada.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais formas alotrópicas do carbono.

Tabela 2: Classificações das cadeias carbônicas.

Tabela 3: Nome do prefixo de acordo com o número de carbonos.

Tabela 4: Nomenclatura de alguns radicais derivados de alcano.

Tabela 5: Distribuição das frações de petróleo em uma coluna de destilação.

Tabela 6: Alguns hidrocarbonetos cíclicos.

Tabela 7: Nomenclatura de alguns álcoois simples.

Tabela 8: Classificação dos álcoois de acordo com a cadeia carbônica.

Tabela 9: Classificação dos álcoois de acordo com o número de hidroxilas.

Tabela 10: Bebidas não-destiladas.

Tabela 11: Bebidas destiladas.

Tabela 12: Classificação dos éteres.

Tabela 13: Alguns polissacarídeos importantes.

Tabela 14: Classificação das aminas.

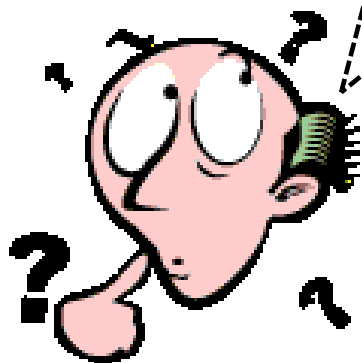
Tabela 15: Aminoácidos naturais e essenciais.

SUMÁRIO

Química Orgânica	06
Introdução à Química Orgânica	07
Carbono	08
Tipos de ligações do carbono.....	10
Agroindústria em foco – Gorduras saturadas e insaturadas	12
Cadeias Carbônicas	13
Classificação dos átomos de Carbono	14
Classificação das cadeias Carbônicas	16
Hidrocarbonetos	18
Definição	19
Alcanos	20
Agroindústria em foco – Petróleo	23
Alcenos (alquenos).....	27
Agroindústria em foco – Eteno (etileno)	29
Alcinos (alquinos)	31
Agroindústria em foco – Acetileno (etino).....	33
Alcadienos (dienos).....	34
Agroindústria em foco – Terpenos	35
Ciclanos	37
Hidrocarbonetos Aromáticos	40
Agroindústria em foco – Corantes	42
Funções Orgânicas	47
Definição	48
Álcoois.....	48
Agroindústria em foco – Etanol	53
Fenóis	57
Agroindústria em foco – Óleos essenciais	59
Éteres.....	61
Agroindústria em foco – Agrotóxicos	64
Cetonas.....	68
Agroindústria em foco – Carboidratos	70
Ácidos Carboxílicos.....	75
Aldeídos	77
Ésteres	79
Agroindústria em foco – Flavorizantes	80
Aminas	82
Agroindústria em foco – Agrotóxicos.....	85
Agroindústria em foco – Aminoácidos	89
Amidas	92
Agroindústria em foco – Proteínas	94
Referências	99

Química Orgânica

O que é Química Orgânica?



A Química Orgânica é o ramo da química dedicado ao estudo dos compostos de carbono, suas propriedades e aplicações.

Atenção: Todo composto orgânico possui carbono em sua estrutura molecular, porém, nem todo composto que apresenta o carbono é orgânico, por exemplo, o CO_2 (dióxido de carbono e/ou gás carbônico), que apresenta um átomo de carbono e é um composto inorgânico.

Introdução à Química Orgânica



<http://www.portaljaguarari.com/2014/01/ufba-exposicao-marca-resgate-de-frutas.html>

Nesta unidade você verá conceitos sobre:

Propriedades do carbono (número atômico, massa atômica e localização na tabela periódica).

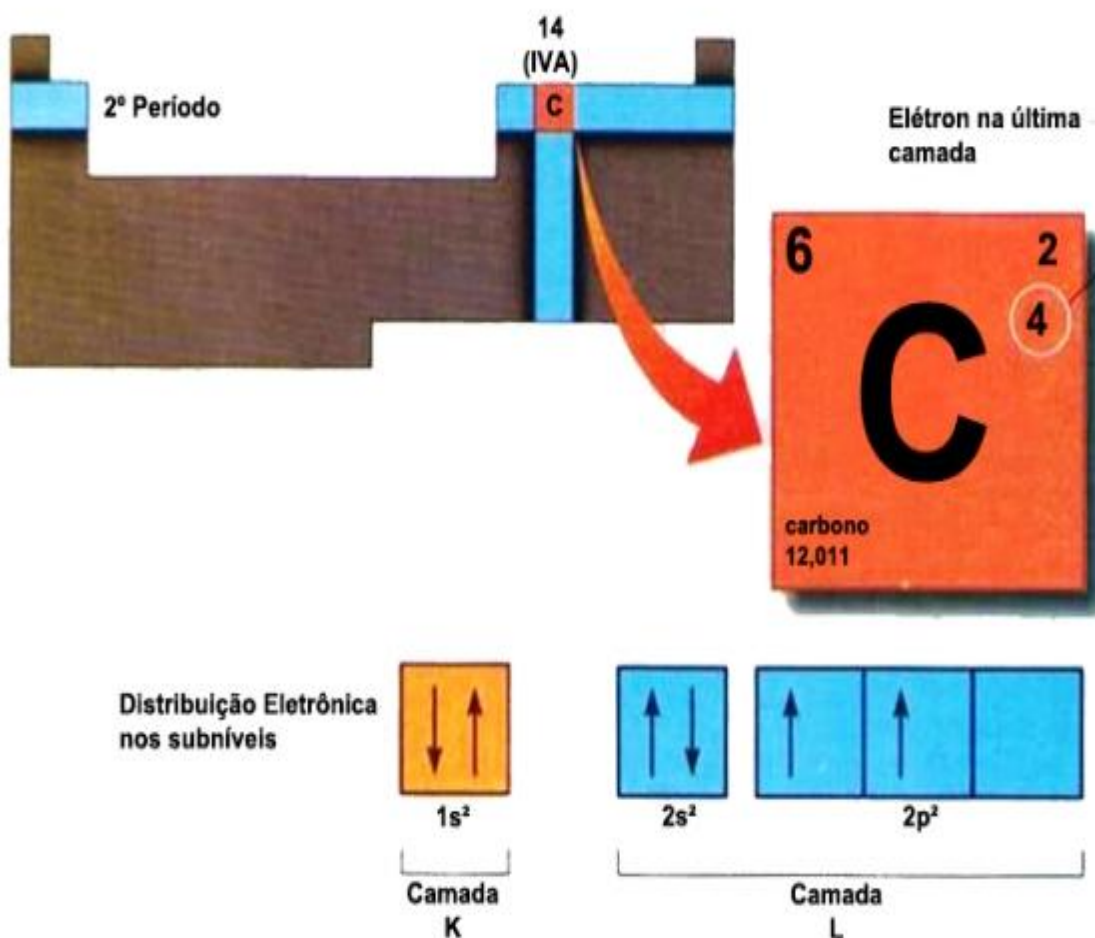
Tipos de ligações do carbono;

Propriedades das cadeias carbônicas.

Carbono

Carbono vem do latim *carbo*, *carvão*, é um elemento químico da família 14 (IV A), seu número atômico é 6, símbolo “C”, massa atômica 12 e é encontrado na natureza no estado sólido. A Figura 1 representa sua localização na tabela periódica.

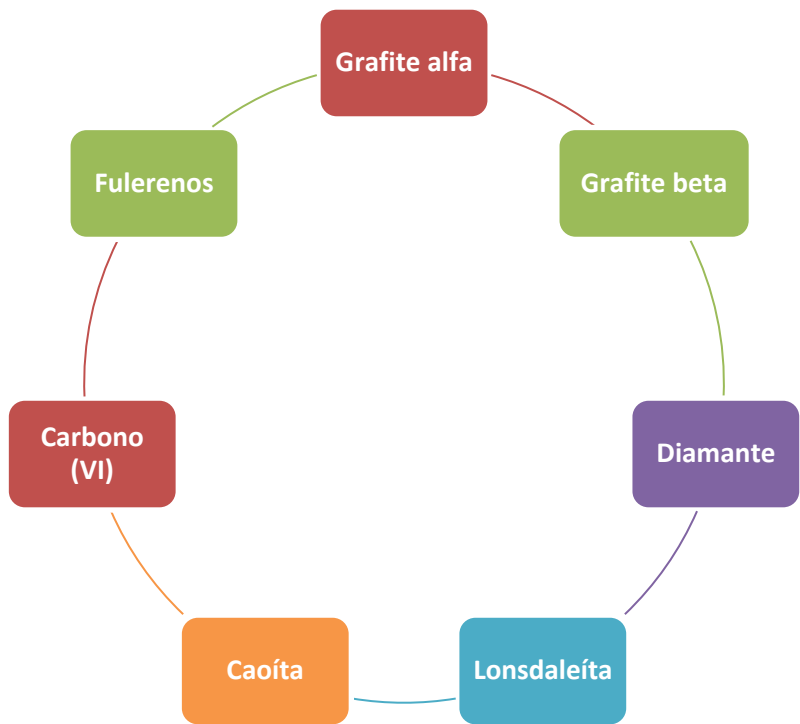
Figura 1: Localização do carbono na tabela periódica



Fonte: http://sesi.webensino.com.br/sistema/webensino/aulas/repository_data/SESleduca/ENS_MED/ENS_MED_F03_QUI/814_QUI_ENS_MED_03_05/investigando_caminhos.html.

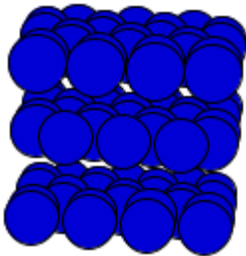
Existem pelo menos sete formas alotrópicas (parecidas) carbono representado na Figura 2:

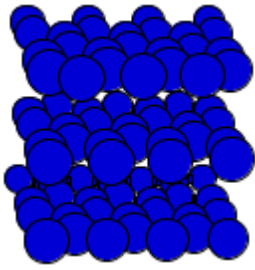
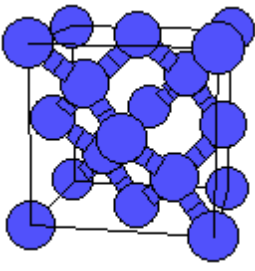
Figura 2: Formas alotrópicas do Carbono



Das formas alotrópicas existentes, as mais conhecidas são: grafite (alfa e beta), diamante e fulerenos. A seguir, na Tabela 1, está apresentada a geometria espacial e as principais características destas formas alotrópicas.

Tabela 1: Principais formas alotrópicas do carbono

Nome	Imagem	Características
Grafite alfa (hexagonal)	 Márcia Russman Gallas (FIS01184)	Preto e macio. Bom condutor de calor e eletricidade. Possui camadas alinhadas

Grafite Beta (romboédrica)	 Márcia Russman Gallas (FIS01184)	Preto e macio. Bom condutor de calor e eletricidade. Possui camadas desalinhadas
Diamante	 Márcia Russman Gallas (FIS01184)	Alta dureza. Risca qualquer substância. Inerte. Ótimo isolante elétrico. Alta condutividade térmica. Baixa tenacidade (quebra com facilidade).
Fulerenos	 Márcia Russman Gallas (FIS01184)	Estrutura oca com 60 átomos de carbono. No estado sólido é macio e possui baixa condutividade elétrica. Propriedades ainda sendo investigadas.

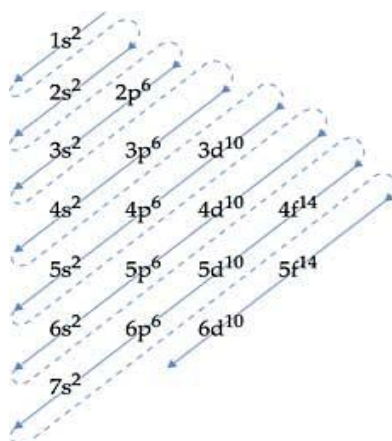
Tipos de ligações do carbono

De acordo com o diagrama de Linus Pauling, apresentado na Figura 3, o carbono possui quatro elétrons na sua última camada, portanto, para obedecer à teoria do octeto (estabilidade) o mesmo precisa de mais quatro elétrons. Para

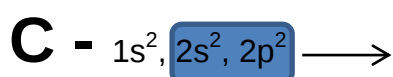
que isto ocorra é possível compartilhar elétrons com outros átomos através de ligações covalentes como:



Figura 3: Diagrama de Linus Pauling.



Fonte: <http://www.infoescola.com/quimica/teoria-do-octeto/>

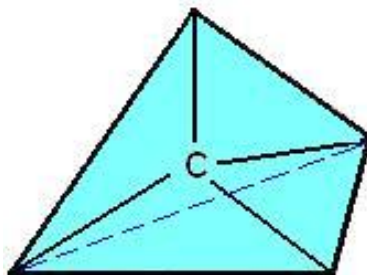


Na segunda camada existem 2 elétrons no subnível “s” e 2 elétrons no subnível “p”, totalizando 4 elétrons, contudo o subnível “p” ainda suporta mais quatro elétrons que serão adquiridos através do compartilhamento de elétrons .

Em 1874, Van’t Hoff e Le Bel criaram um modelo espacial para o carbono. Nesse modelo, apresentado na figura 4, os átomos de carbono são representados por tetraedros regulares, sendo que o carbono ocupa o centro

do tetraedro e suas quatro ligações correspondem aos seus quatro vértices. (USBERCO, 2010).

Figura 4: Modelo espacial do carbono.

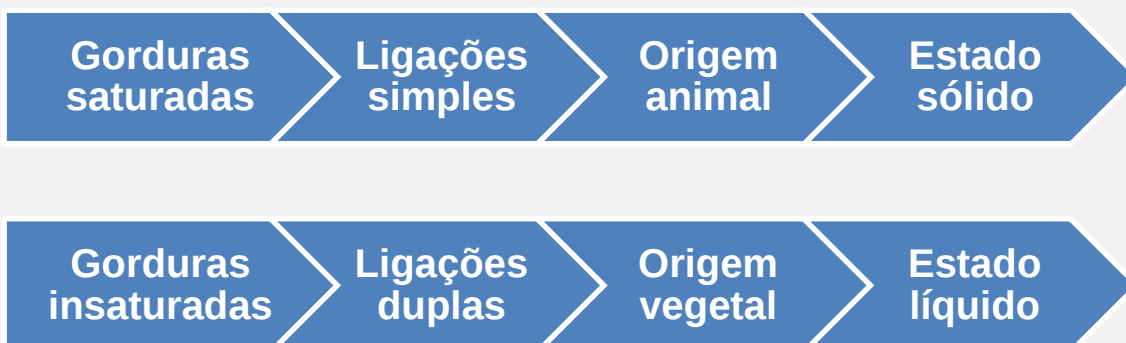


Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/formulas-estruturais-carbono.htm>

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Gorduras saturadas e insaturadas

As gorduras (ou ácidos graxos) podem ser classificadas em dois tipos: as saturadas e as insaturadas. Gorduras saturadas são aquelas que apresentam em sua estrutura apenas ligações simples e são de origem animal como: banha, manteiga, toucinho e leite. Já as gorduras insaturadas são aquelas que apresentam uma ou várias insaturações e/ou dupla ligações na sua estrutura química e são provenientes de vegetal, como: óleo de soja, margarina, óleo de canola. (MOTTA, 2005).



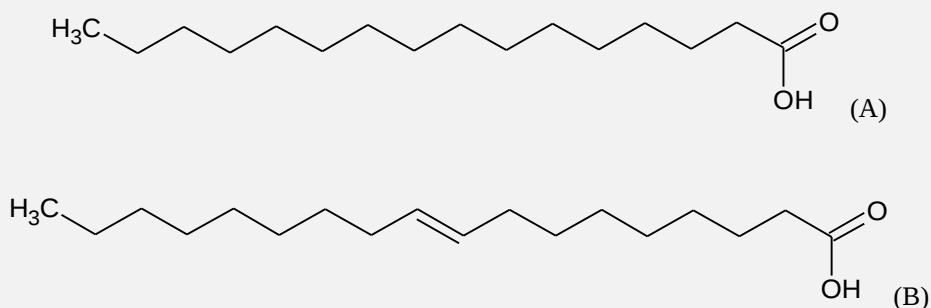
Na Figura 5 estão representados à esquerda a manteiga e à direita o azeite de oliva, que são exemplos de ácidos graxos saturados e insaturados respectivamente.

Figura 5: Gordura animal e gordura vegetal.



Na Figura 6, estão representados a estrutura química do ácido palmítico, uma gordura saturada presente, por exemplo, na banha extraída dos animais e do ácido oléico, uma gordura insaturada essencial para os seres humanos, conhecida como ômega 9, encontrado principalmente em peixes de águas frias e profundas.

Figura 6: Estrutura do ácido palmítico (A), e do ácido oléico (B).

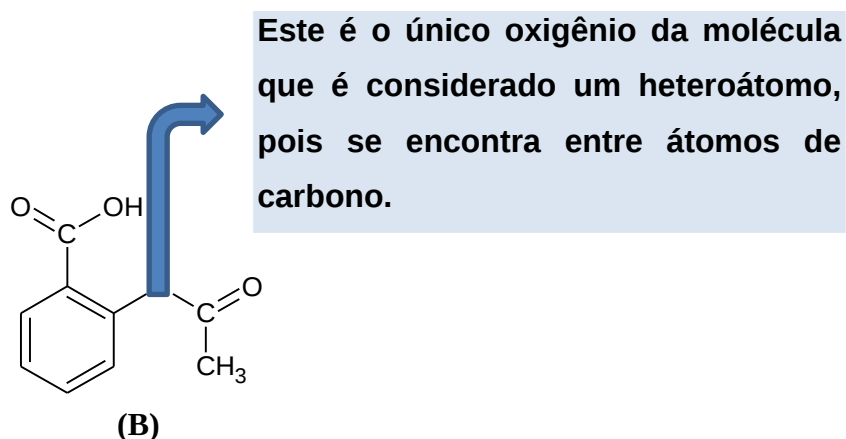
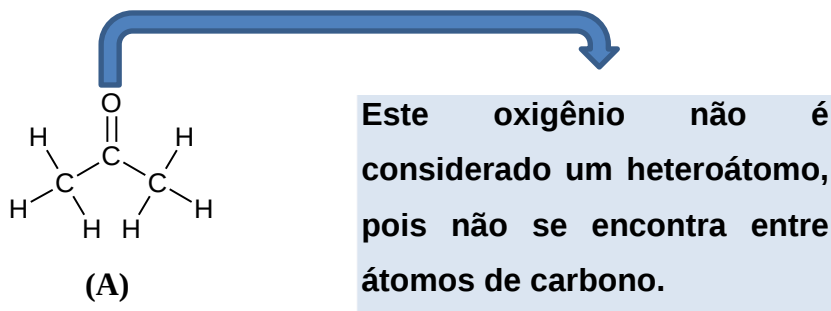


Cadeias Carbônicas

Os átomos de carbono tem a propriedade de se unirem para formar cadeias, esta união pode ocorrer entre carbono e carbono, ou entre um carbono e um heteroátomo, entretanto, este heteroátomo deve estar contido na cadeia carbônica, conforme apresentado na Figura 7.

Heteroátomos: são elementos diferentes de carbono que fazem parte de uma cadeia carbônica, os principais são: oxigênio (O), nitrogênio (N), enxofre (S) e fósforo (P).

Figura 7: Propanona (A) e Ácido acetilsalicílico (B)



Classificação dos átomos de carbono.

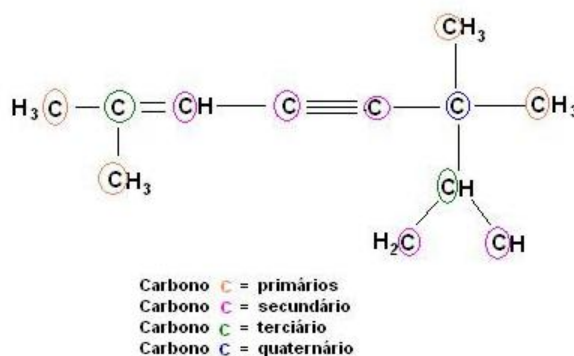
Os carbonos podem ser classificados de acordo com o número de carbonos ligados a ele e pelo tipo de ligação que o mesmo exerce.

Quanto ao número de carbonos ligados temos:

Carbono	Definição
Carbono primário	Ligado a um ou nenhum carbono
Carbono secundário	Ligado a dois outros carbonos

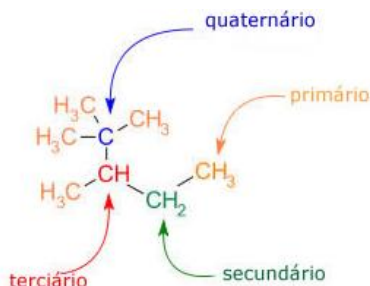
Carbono terciário	Ligado a três outros carbonos
Carbono quaternário	Ligado a quatro outros carbonos.

Figura 8: Classificação dos átomos de carbono (I).



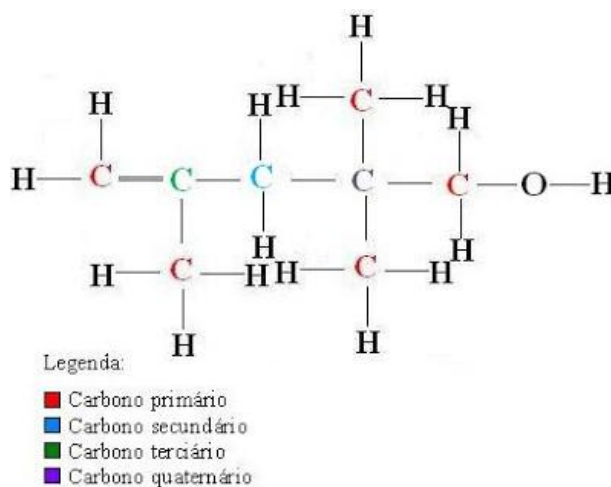
Fonte: <https://sites.google.com/site/kbjr12/classificacao-dos-atomos-de-cabono>

Figura 9: Classificação dos átomos de carbono (II).



Fonte: <http://blogdoenem.com.br/carbono-quimica/>

Figura 10: Classificação dos átomos de carbono (III).



Fonte: <http://www.qieducacao.com/2011/06/classificacao-dos-atomos-e-cadeias-de.html>

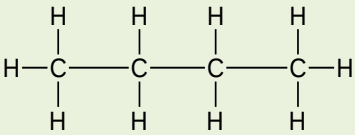
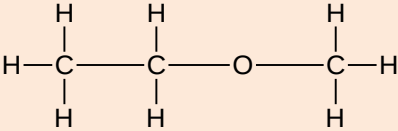
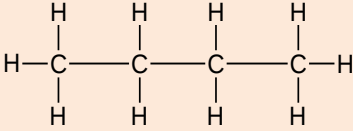
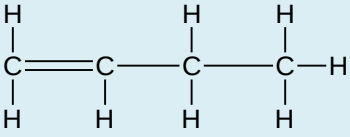
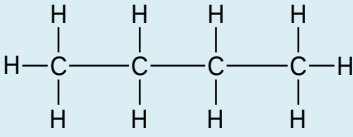
Quanto ao tipo de ligação temos:

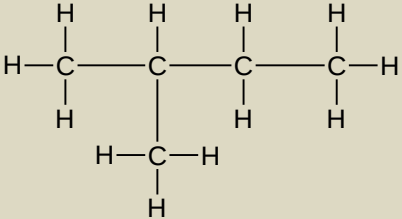
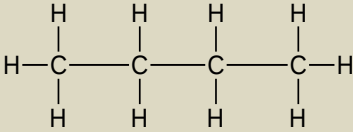
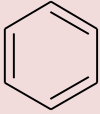
Carbono saturado	• quando apresenta quatro ligações simples.
Carbono insaturado	• quando apresenta pelo menos uma ligação dupla ou uma ligação tripla.

Classificação das cadeias carbônicas.

Uma cadeia carbônica é o conjunto de todos os átomos de carbono e heteroátomos que constituem a molécula de qualquer composto orgânico. Elas podem ser classificadas em aberta ou fechada, heterogênea ou homogênea, insaturada ou saturada. A Tabela 2 define e exemplifica todas as classificações.

Tabela 2: Classificações das cadeias carbônicas

 Cadeia ABERTA (ou ACÍCLICA ou ALIFÁTICA)	 Cadeia FECHADA (ou CÍCLICA), cada vértice do tetraedro representa um átomo de carbono.
 Cadeia HETEROGÊNEA. Apresenta um heteroátomo	 Cadeia HOMOGÊNEA Não apresenta heteroátomo
 Cadeia INSATURADA	 Cadeia SATURADA

Apresenta pelo menos uma ligação dupla ou tripla	Não apresenta ligação dupla nem tripla.
 Cadeia RAMIFICADA Possui mais de duas extremidades	 Cadeia NÃO RAMIFICADA (ou NORMAL) Possui apenas duas extremidades
 Cadeia AROMÁTICA Possui anel benzênico (representado acima)	 Cadeia NÃO AROMÁTICA (ou ALICÍCLICA) Não possui anel benzênico

Hidrocarbonetos



<http://envolverde.com.br/ambiente/petroleo-ambiente/um-mundo-de-petroleo-cada-vez-mais-dificil/>

Nesta unidade você verá conceitos sobre:

Definição de hidrocarbonetos;

Alcanos;

Alcenos;

Alcinos;

Alcadienos;

Ciclanos;

Hidrocarbonetos aromáticos.

Definição

Todos os compostos orgânicos seguem a nomenclatura internacional ditada pela IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) que em português significa União Internacional de Química Pura e Aplicada, trata-se de uma organização não governamental internacional que se dedica ao avanço de Química, regulamentando e normatizando esta ciência.

São denominados **hidrocarbonetos** compostos formados exclusivamente por carbono e hidrogênio. Na nomenclatura de um hidrocarboneto, o sufixo utilizado é “**o**”, e o prefixo varia de acordo com o número de carbonos presentes.

Tabela 3: Nome do prefixo de acordo com o número de carbonos.

Nº de carbonos	Prefixo
1 C	Met
2 C	Et
3 C	Prop
4 C	But
5 C	Pent
6 C	Hex
7 C	Hept
8 C	Oct
9 C	Non
10 C	Dec

Em relação ao tipo de ligação existente entre os átomos de carbono, os hidrocarbonetos são subdivididos em várias classes:

Alcanos

Alcenos

Alcinos

Alcadienos

Alcanos

São hidrocarbonetos de cadeia aberta e saturados (apresentam apenas ligações simples).

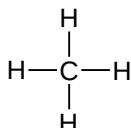
O petróleo é a principal fonte de alcanos. São muito importantes como combustíveis — gás de cozinha, gasolina, querosene, óleo *diesel* etc. Eles representam também o ponto de partida da indústria petroquímica, que os utiliza para produzir milhares de derivados—plásticos, tintas, fibras têxteis, borrachas sintéticas etc. (FELTRE, 2004).

Alcanos não ramificados

Vejamos como funcionam as regras de nomenclatura:

Exemplo 1

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

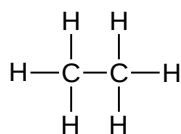


Prefixo	Intermediário	Sufixo
Nº de carbonos	Ligações	Função
1	Apenas simples	Hidrocarboneto
MET	AN	O

Nome: metano

Exemplo 2

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular



Prefixo	Intermediário	Sufixo
Nº de carbonos	Ligações	Função
2	Apenas simples	Hidrocarboneto
ET	AN	O

Nome: etano

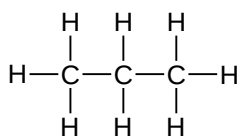
A partir do nome, podemos determinar as fórmulas:

Exemplo 3

Nome: propano

prop → 3 C – an → ligações simples – o: hidrocarboneto

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular



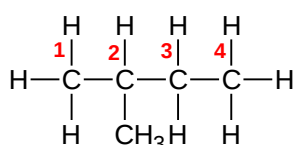
Alcanos ramificados

Quando os alcanos apresentam ramificações, devemos citar, além do nome da cadeia, o das ramificações. As ramificações mais simples são os grupos derivados dos próprios alcanos, pela “retirada” de apenas um átomo de hidrogênio. Seus nomes derivam do alcano correspondente, trocando-se a terminação ANO por IL. Sendo assim, temos:

Tabela 4: Nomenclatura de alguns radicais derivados de alcanos

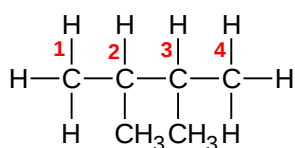
Composto	Ramificação
CH ₄ (metano)	– CH ₃ (metil)
CH ₃ – CH ₃ (etano)	– CH ₂ – CH ₃ (etil)
CH ₃ – CH ₂ – CH ₃ (propano)	– CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ (propil)
CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ (butano)	– CH ₂ – CH ₂ – CH ₂ – CH ₃ (butil)

Em relação à nomenclatura devemos considerar como cadeia principal a cadeia carbônica mais longa, e esta deve ser numerada para indicar a posição de cada ramificação. A numeração deve ser feita de tal modo que as ramificações recebam **os menores números possíveis**. Por exemplo:

Exemplo 4**Fórmula Estrutural****Fórmula Molecular**

 O número 2 indica a posição do grupo metil na cadeia.
Nome: **2-metil-butano**

Havendo duas (ou mais) ramificações iguais podemos utilizar os prefixos di, tri, tetra etc. para indicar a quantidade destas ramificações. Em relação aos números que indicam as mesmas ramificações, estes devem ser separados por vírgula e hífen antes do nome do radical.

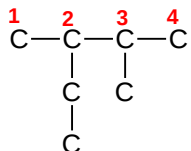
Exemplo 5**Fórmula Estrutural****Fórmula Molecular**

Nome: **2,3-dimetil-butano**

Havendo ramificações diferentes, elas serão citadas em ordem alfabética.

Exemplo 6

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular



Nome: **2-etil-3-metil-butano**

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Petróleo

O petróleo é uma substância oleosa, inflamável, menos densa que a água, com cheiro característico e de cor variando entre o negro e o castanho escuro. Embora objeto de muitas discussões no passado, hoje se tem como certa a sua origem orgânica, sendo uma combinação de moléculas de carbono e hidrogênio. (CEPETRO/UNICAMP, 2014).

Ao longo de milhares de anos, restos de animais e vegetais mortos depositaram-se no fundo de lagos e mares e, lentamente, foram cobertos por sedimentos (pó de calcário, areia etc). Mais tarde, esses sedimentos se transformaram em rochas sedimentares (calcário e arenito). As altas pressão e temperatura exercidas sobre essa matéria orgânica causaram reações químicas complexas, formando o petróleo. A idade de uma jazida pode variar de 10 a 400 milhões de anos. Dessa forma, o petróleo está localizado apenas nas bacias sedimentares. Junto desse recurso mineral, encontram-se associados à água e o gás natural (metano e etano). (MARIA et. al, 2002).

Para a exploração do petróleo são necessárias três etapas importantes:

1ª Prospecção: é a localização das bacias sedimentares por meio de análise detalhada do solo e do subsolo

2ª Perfuração: após localizar as jazidas de petróleo é realizada uma marcação com coordenadas de GPS e boias marcadoras sobre a água do mar. Essa perfuração, que pode atingir profundidades de 800 a 6000 metros, é feita em terra por meio de sondas de perfuração e no mar com plataformas marítimas.

3ª Extração: na terra, o petróleo é encontrado acima da água salgada e abaixo de uma camada gasosa em alta pressão. Assim, quando o poço é perfurado, o petróleo pode jorrar espontaneamente até a superfície em razão da pressão do gás. Quando essa pressão diminui é necessário o uso de equipamentos (como o “cavalo de pau” mostrado na Figura 11) que bombeiam o petróleo para a superfície.

No mar, essa extração é mais difícil, sendo feita com a utilização de equipamentos especiais de perfuração e extração por meio de bombas em plataformas e navios sonda.

Figura 8: “Cavalo de pau” para extração de petróleo.



Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/exploracao-extracao-petroleo.htm>

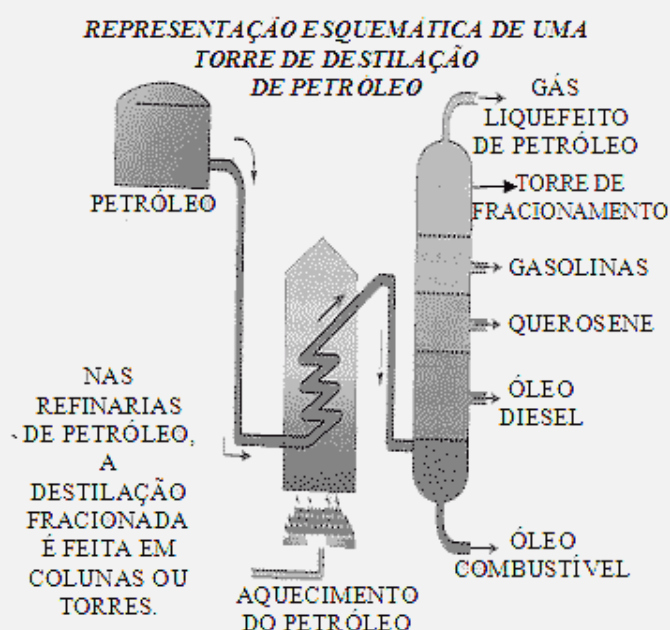
Após ser extraído o petróleo é encaminhado via oleodutos ou superpetroleiros

(grandes navios) para as refinarias para que seja realizado o refino do petróleo. O refino é a separação do mineral bruto em frações desejadas, para posterior processamento e transformação em produtos de maior valor agregado. (CARDOSO, 2005). Este refino ocorre através da diferença de faixa de ponto de ebulição das diferentes frações nas torres de destilação conforme apresentado na Figura 12.

Basicamente, essa técnica da destilação fracionada consiste em colocar o petróleo em um forno ou fornalha para ser aquecido a cerca de 400°C. Essa fornalha é acoplada a uma torre de destilação a pressão atmosférica que possui vários pratos ou bandejas de destilação e cada bandeja apresenta uma temperatura diferente que vai diminuindo nesse sentido.

Assim, ocorre o seguinte, os hidrocarbonetos de maiores massas molares (de moléculas com grandes quantidades de carbono) formam uma fração que permanece no fundo do recipiente no estado líquido, pois seu ponto de ebulição é muito elevado.

Figura 12: Representação esquemática de uma torre de destilação de petróleo.



Fonte: <http://www.supletivounicante.com.br/modulos/quimica/moduloqui1.htm>

Já as frações com menores massas molares e que possuem menores pontos de ebulição, passam para o estado de vapor e sobe pela torre, esse processo se repete novamente para garantir a eficiência do processo e os principais produtos obtidos nesta etapa são gás, gasolina, nafta e querosene.

O líquido de massa molar elevada que permaneceu na parte inferior da torre de destilação é encaminhado para outro forno, para ser aquecido novamente em uma torre de pressão reduzida, desse modo esses compostos pesados entram em ebulição em temperaturas menores que 400°C. Os principais produtos obtidos através deste processo são graxa, parafinas, óleos lubrificantes e betume que é usado para fazer asfalto e na impermeabilização. (FOGAÇA, 2014).

Tabela 5: Distribuição das frações de petróleo em uma coluna de destilação.

COMPOSIÇÃO	P.E. (°C)	UTILIDADES
1 a 4 C – Gás de Petróleo	menos de 20	Gás de cozinha Clorofórmio Etanol Acetona Plásticos
5 a 6 C - Éter	20 a 60	Solvente de tinta Anilina Náilon Orlon
6 a 7 C - Nafta	20 a 100	Tecido de fibra sintética Fenol Hidroquinona Ciclohexano Nitrobenzeno
5 a 10 C - Gasolina	40 a 200	Combustível de motores
11 a 18 C - Querosene	175 a 275	Combustível de aviões
15 a 18 C – Óleo Diesel	275 a 400	Combustível de trator, trem, ônibus, caminhão, óleo diesel
Acima de 17 C – Graxa e Óleo Lubrificante	acima de 350	Lubrificante de peças e máquinas
Acima de 30 C – Asfalto (piche)	acima de 400	Pavimentação de ruas, estradas, parafinas e vaselinas

Fonte: <http://www.soq.com.br/conteudos/em/funcoesorganicas/p3.php>

Alcenos (alquenos)

São hidrocarbonetos de cadeia aberta que apresentam uma única ligação dupla em sua cadeia carbônica.

Os alquenos raramente ocorrem na natureza. O mais comum é o eteno, produzido durante o amadurecimento das frutas. Um dos componentes da casca do limão é um octeno, que, como todo hidrocarboneto, sofre combustão.

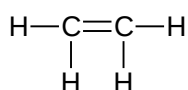
Quando um alceno apresentar quatro ou mais átomos de carbono, sua dupla ligação pode ocupar diferentes posições na cadeia, originando compostos diferentes. Nesse caso, torna-se necessário indicar a localização da dupla ligação através de um número, obtido numerando-se a cadeia a partir da extremidade mais próxima da instauração (dupla ligação). O número que indica a posição da dupla ligação deve ser o **menor possível** e deve anteceder o intermediário (infixo) “en”, do qual é separado por hífen. Veja os exemplos a seguir.

Alcenos não-ramificados.

Vejamos como funcionam as regras de nomenclatura:

Exemplo 1

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

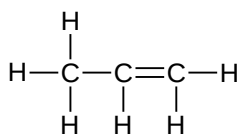


Prefixo	Intermediário	Sufixo
Nº de carbonos	Ligações	Função
2	Apresenta dupla ligação	Hidrocarboneto
ET	EN	O

Nome: eteno

Exemplo 2

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

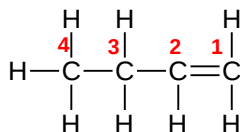


Prefixo	Intermediário	Sufixo
Nº de carbonos	Ligações	Função
3	Apresenta dupla ligação	Hidrocarboneto
PROP	EN	O

Nome: propeno

Veja os exemplos:

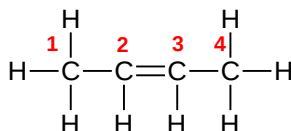
Exemplo 3



Nº de C: but – 1 dupla: en – posição: C nº 1 – função: o

Nome: but-1-eno

Exemplo 4



Nº de C: but – 1 dupla: en – posição: C nº 2 – função: o

Nome: but-2-eno

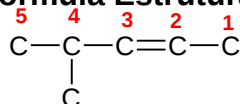
Alcenos ramificados

A nomenclatura dos alcenos é semelhante à dos alcanos, lembrando, porém, que:

- A cadeia principal é a mais longa e a que contém a ligação dupla.
- A numeração da cadeia principal é sempre feita a partir da extremidade mais próxima da dupla ligação.
- No nome do alceno, a posição da dupla é dada pelo número do primeiro carbono da dupla. Esse número é escrito antes da terminação “ENO” e separado por hífen.

Exemplo 5

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular



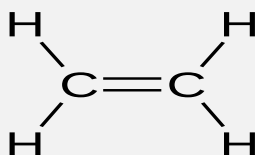
Nome: **4-metil-pent-2-eno.**

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Eteno (etileno)

O eteno é um gás, nas condições ambientes, praticamente insolúvel em água, mas bastante solúvel em benzeno e éter. Sua fórmula estrutural está representada na Figura 13. Industrialmente ele pode ser obtido através da quebra de um subproduto do petróleo (nafta).

Figura 13: Estrutura química do eteno (etileno).



Através do eteno, pode-se fabricar um grande número de polímeros (plásticos) e em algumas situações particulares ele pode ser utilizado na produção de álcool etílico (etanol). Esse processo é usado em países com pequena extensão territorial ou em climas não propício à produção de cana-de-açúcar, que no Brasil, por exemplo, é a matéria prima do álcool comum.

Outra utilização muito importante do eteno é como agente responsável pelo amadurecimento de frutas. Em alguns países, era comum acenderem fogueiras junta a plantações de frutas, como manga e abacaxi, pois se acreditava que a fumaça ajudava a iniciar e a sincronizar a floração dessas plantas.

Em 1934, na Inglaterra, foi comprovado experimentalmente que algumas frutas produzem eteno e que o gás eteno liberado pelas laranjas promovia o amadurecimento de bananas. Essa propriedade do eteno é usada no amadurecimento acelerado de frutas. Normalmente, as frutas são colhidas ainda verdes, devido a problemas de transporte e armazenamento. No momento de serem comercializadas, são colocadas em um recinto fechado e tratadas com gás eteno durante um certo tempo para que seu amadurecimento ocorra de forma mais acelerada. (DOM BOSCO, 2014).

Quando embrulhamos alguma fruta em jornal ou colocamos em algum recipiente fechado para que amadureça rápido, conforme mostrado na Figura 14, estamos evitando que o eteno produzido pelas frutas se disperse. Assim, o contato do eteno com o fruto acelera o seu amadurecimento.

Figura 14: Acelerando o amadurecimento de bananas.



Fonte: <http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/eteno-amadurecimento-frutas.htm>

Alcinos (alquinos)

São hidrocarbonetos de cadeia aberta que apresentam uma única ligação tripla em sua cadeia carbônica.

As regras para estabelecer a nomenclatura dos alquinos são as mesmas utilizadas para os alquenos, entretanto, ao invés da utilização do infixo “em” utiliza-se “in”.

Alcinos não ramificados

Exemplo 1

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

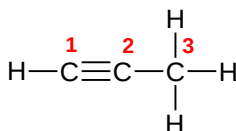


Prefixo	Intermediário	Sufixo
Nº de carbonos	Ligações	Função
2	Apresenta tripla ligação	Hidrocarboneto
ET	IN	O

Nome: et-1-ino

Exemplo 2

Fórmula estrutural

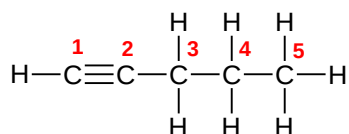


Nº de C: prop – 1 tripla: in – posição: C nº 1 – função: o

Nome: prop-1-ino

Exemplo 3

Fórmula estrutural

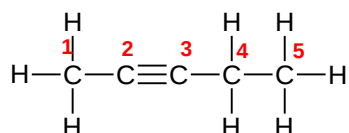


Nº de C: **pent** – 1 tripla: **in** – posição: C nº **1** – função: **o**

Nome: **pent-1-ino**

Exemplo 4

Fórmula estrutural



Nº de C: **pent** – 1 tripla: **in** – posição: C nº **2** – função: **o**

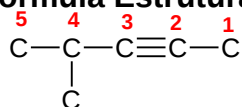
Nome: **pent-2-ino**

Alcinos ramificados.

A cadeia principal é a mais longa que contém a ligação tripla e a numeração é feita a partir da extremidade mais próxima da ligação tripla.

Exemplo 5

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular



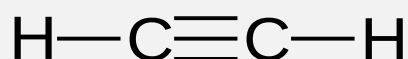
Nome: **4-metil-pent-2-ino**.

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Acetileno (etino)

O acetileno é um gás incolor, instável, altamente combustível, e produz uma chama de elevada temperatura (mais de 3000°C) em presença de oxigênio e apresenta fórmula estrutural demonstrada na Figura 15. Este gás tem cheiro agradável quando está puro, mas o seu odor é comumente desagradável devido às impurezas que o acompanham. (ALVES, 2014).

Figura 15: Estrutura química do acetileno (etino).



O acetileno é ainda matéria prima essencial na síntese de muitos compostos orgânicos importantes, como ácido acético, plásticos e mesmo borrachas sintéticas. Ele também age no processo de amadurecimento de frutas, porém é menos eficiente do que o etileno (USBERCO, 2002).

Figura 16: Chama produzida pelo gás acetileno.



Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/acetileno.htm>

Alcadienos (dienos)

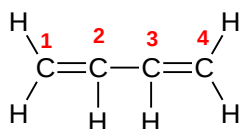
São hidrocarbonetos de cadeia aberta que apresentam duas ligações duplas em sua cadeia carbônica.

Segundo a IUPAC, a terminação dos nomes dos alcadienos é **dieno** (onde di lembra duas e eno lembra a dupla ligação). A cadeia principal deve ser a mais longa e passar, obrigatoriamente, pelas duas ligações duplas. A numeração da cadeia principal deve ser feita de modo que os números indicativos das posições das ligações duplas e das ramificações sejam os menores possíveis.

Alcadienos não ramificados

Exemplo 1

Fórmula Estrutural



Fórmula Molecular

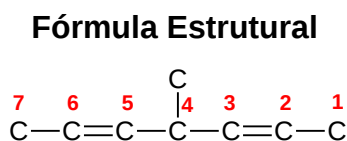


Prefixo	Intermediário	Sufixo
Nº de carbonos	Ligações	Função
4	Apresenta 2 duplas	Hidrocarboneto
BUT	DIENO	O

Nome: buta-1,3-dieno

Alcadienos ramificados

Exemplo 2



Fórmula Molecular



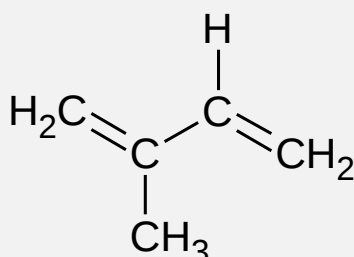
Nome: **4-metil-hept-2,5-dieno.**

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Terpenos

Um alcadieno muito importante é o 2-metil-buta-1,3-dieno, mais conhecido como isopreno, cuja fórmula estrutural está esquematizada na figura 17 abaixo:

Figura 17: Fórmula estrutural do 2-metil-buta-1,3-dieno (isopreno).



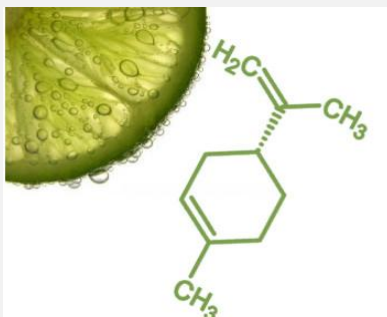
Essa molécula é denominada unidade isoprênica, pois ao se unir com várias moléculas iguais a esta origina substâncias de cadeias abertas ou fechadas, que formam uma classe de compostos denominada terpenos.

A maioria dos terpenos são hidrocarbonetos, enquanto outros são álcoois, éteres, aldeídos, cetonas ou ácidos carboxílicos com esqueletos de carbono com dez, quinze, vinte ou trinta átomos. Os terpenos são compostos que apresentam aromas e podem ser separados da planta por aquecimento suave ou destilação a vapor (LINSTROMBERG, BAUMGARTEN, 1983)

Na natureza, os terpenos são encontrados em sementes, flores, folhas, raízes, madeiras, etc. Abaixo estão listados o limoneno e o betacaroteno que são importantes terpenos.

- **Limoneno:** um terpeno encontrado na casca do limão e da laranja e é responsável pelos seus aromas.

Figura 18: Limoneno



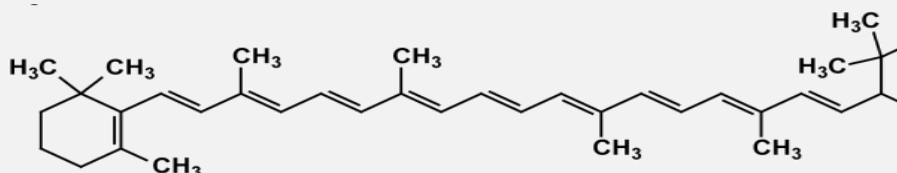
Fonte:

<http://www.mundoeducacao.com/quimica/terpenosalcadienos-importantes-nossa-vida.htm>

- **Betacaroteno:** um dos mais importantes terpenos é o betacaroteno, de cor laranja avermelhada, presente na cenoura e em quase todas as plantas.

Sabe-se hoje que ele é um antioxidante (inibe radicais livres, prevenindo o envelhecimento), beneficia a visão noturna, aumenta a imunidade, dá elasticidade à pele, aumenta o brilho dos cabelos e o fortalecimento das unhas, além de atuar no metabolismo de gorduras. O betacaroteno também é favorável na obtenção do bronzeamento da pele. Quando transformado em vitamina A em nosso organismo, auxilia na formação da melanina, pigmento responsável por proteger a pele dos raios ultravioletas e conferir o bronzeamento (EMBRAFARMA, 2014).

Figura 19: Fórmula estrutural do betacaroteno.



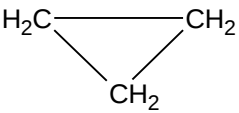
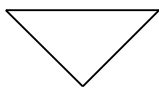
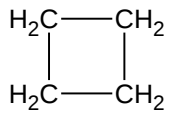
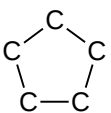
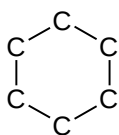
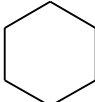
Fonte: <http://despiertacordoba.wordpress.com/2013/05/30/por-que-aquel-crop-circle-aparecio-en-un-campo-de-amapolas/>

Ciclanos

São hidrocarbonetos cíclicos (cadeia fechada) contendo apenas ligações simples.

Exemplos:

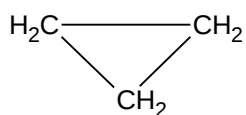
Tabela 6: Alguns hidrocarbonetos cíclicos.

Fórmula estrutural	Fórmula simplificada	Fórmula molecular
		C_3H_6
		C_4H_8
		C_5H_{10}
		C_6H_{12}

Ciclanos não ramificados

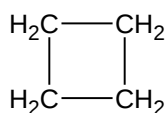
Na nomenclatura de ciclanos não ramificados, de acordo com a IUPAC, atribui-se o prefixo CICLO-, determina-se o número de carbonos e a terminação ANO.

Exemplo 1



Ciclo-propano

Exemplo 2



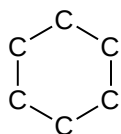
Ciclo-butano

Exemplo 3



Ciclo-pentano

Exemplo 4

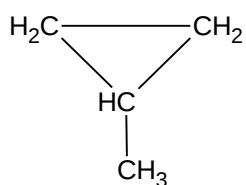


Ciclo-hexano

Ciclanos ramificados

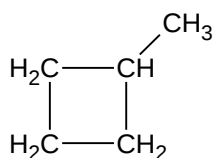
Se apresentar apenas uma ramificação no ciclo, ela deve ser citada antes do nome do ciclano. Por exemplo:

Exemplo 1



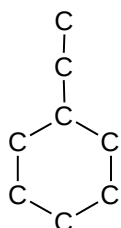
Metil-ciclo-propano

Exemplo 2



Metil-ciclo-butano

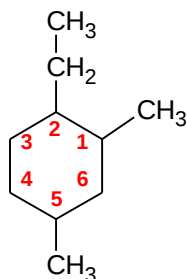
Exemplo 3



Etil-ciclo-hexano

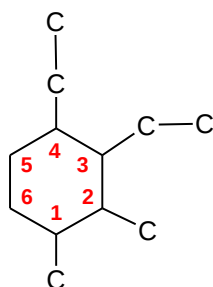
Existindo duas ou mais ramificações, devemos numerar os carbonos do ciclo, partindo do carbono que percorrendo o ciclo no sentido horário ou anti-horário gere os menores números possíveis:

Exemplo 1



1,5-dimetil-2-etil-ciclo-hexano

Exemplo 2



1,2-dimetil-3,4-dietil-ciclo-hexano

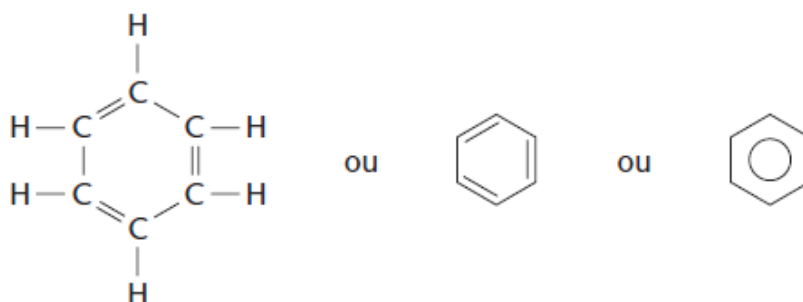
Atenção: Existem anéis contendo uma única ligação dupla – os ciclenos; contendo duas ligações duplas – os ciclodienos; e, mais raramente, contendo uma ligação tripla – os ciclinos. As nomenclaturas desses anéis são sempre precedidas pela

Hidrocarbonetos Aromáticos

São hidrocarbonetos que possuem um ou mais anéis benzênicos (aromáticos) em sua molécula.

O Benzeno (e o anel benzênico ou aromático) é um composto orgânico volátil, altamente tóxico, incolor, inflamável, constituinte do petróleo, utilizado como solvente em laboratórios químicos (analíticos e de sínteses), como matéria prima nas indústrias químicas, e, encontrado nos parques petroquímicos, de refino de petróleo, nas companhias siderúrgicas, nas usinas de álcool anidro, na gasolina e na fumaça do cigarro. Vulcões e queimadas de florestas são fontes naturais que também contribuem para sua presença no meio ambiente. (COSTA, 2002). Ele pode ser representado da seguinte maneira:

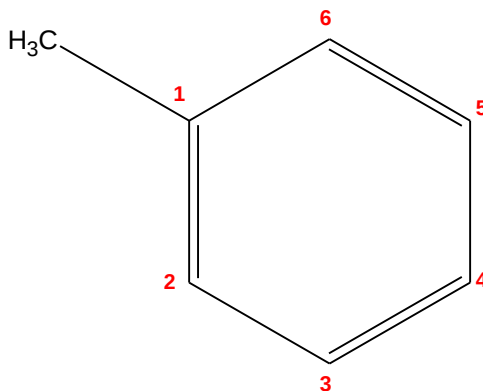
Figura 20: Representações estruturais do benzeno.



Fonte: FELTRE, 2004, p. 59.

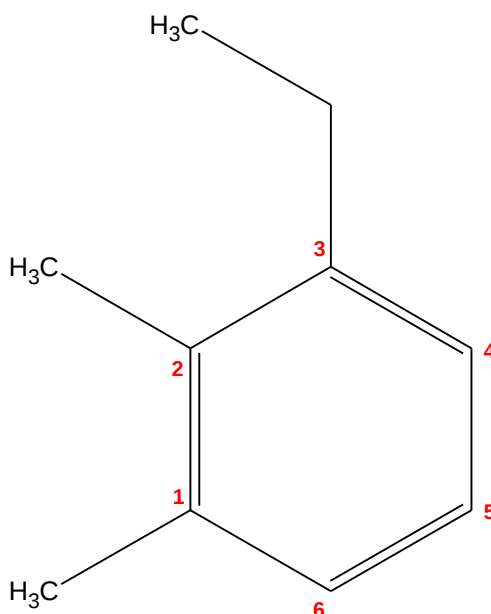
Em relação à nomenclatura a IUPAC foi concedido o nome benzeno ao hidrocarboneto aromático mais simples, representado na Figura 20. Outros hidrocarbonetos aromáticos seguem abaixo.

Exemplo 1:



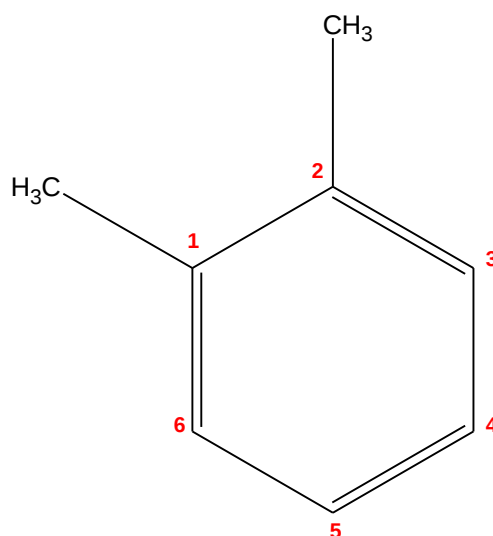
Nome: **1-metil-benzeno (nome comercial: tolueno)**

Exemplo 2:



Nome: **3-etil-1,2-dimetil-benzeno.**

Exemplo 3



Nome: **1,2-dimetil-benzeno**

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Corantes

Ao considerar que o aspecto visual é um fator importante para a seleção e escolha do produto, os corantes destacam-se como uma das classes de aditivos imprescindíveis para a indústria alimentícia na conquista de mercados (SHUMANN et al., 2008).

Corantes são substâncias que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento. Grande parte dos corantes possui em sua fórmula estrutural a presença do anel benzênico. De acordo com a resolução CNNPA nº 44 de 1977 da ANVISA os corantes são classificados em:

Corante orgânico natural: aquele obtido a partir de vegetal, ou eventualmente, de animal.

Corante orgânico sintético: aquele obtido por síntese orgânica.

Corante artificial: é o corante orgânico sintético não encontrado em produtos naturais.

Corante orgânico sintético idêntico ao natural: é o corante orgânico sintético cuja estrutura química é semelhante à do princípio ativo isolado de corante orgânico natural.

Corante inorgânico: aquele obtido a partir de substâncias minerais.

Caramelo: o corante natural obtido pelo aquecimento de açúcares à temperatura superior ao ponto de fusão.

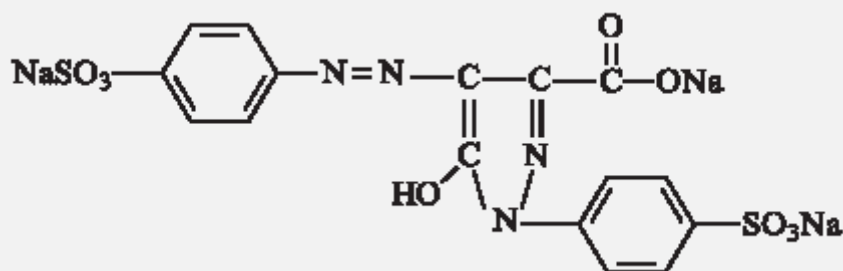
Caramelo (processo amônia): é o corante orgânico sintético idêntico ao natural obtido pelo processamento da amônia.

É permitido no Brasil o uso de onze corantes artificiais, sendo eles tartrazina, amarelo crepúsculo, azorrubina, amaranto, ponceau, eritrosina, vermelho 40, azul patente, indigotina, azul brilhante e verde rápido. (PRADO, GODOY, 2007).

TARTRAZINA – corante responsável pela coloração amarela de doces, sucos, mostarda, refrigerantes, gelatina, medicamento, cosméticos, entre outros. O Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) determinou a ingestão diária aceitável (IDA) para a tartrazina em até 7,5 mg/kg de peso corpóreo. Já as quantidades permitidas nos alimentos variam conforme o produto. Para bebidas não alcoólicas gaseificadas e não gaseificadas, é permitida a utilização de Tartrazina na quantidade máxima de 0,01g/100mL. Para gelados comestíveis, a quantidade máxima é de 0,015g/100mL. (ANVISA, 2007).

Na figura 21 abaixo, está representada a fórmula estrutural da tartrazina, onde podemos perceber a presença de dois anéis benzênicos.

Figura 21: Fórmula estrutural da tartrazina.



Fonte: <http://dc271.4shared.com/doc/pgjKScGB/preview.html>

Já na Figura 22 estão representados alguns alimentos que possuem a adição do corante.

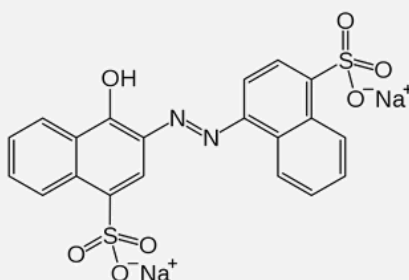
Figura 22: Alimentos que possuem adição de tartrazina.



Fonte: <http://www.liberoalimentos.com.br/2012/02/cuidado-com-a-alergia-a-tartrazina.html>

AZORRUBINA – corante púrpura-avermelhado utilizado em bebidas de framboesa e confeitaria, assim como a tartrazina pode provocar reações alérgicas como: asma, bronquite, rinite, náusea, urticária, dor de cabeça, insônia em crianças dentre outros efeitos. Na Figura 23 abaixo está representado sua fórmula estrutural.

Figura 23: Fórmula estrutural da azorrubina.



Fonte: <http://es.paperblog.com/la-vida-tiene-un-color-especial-548556/>

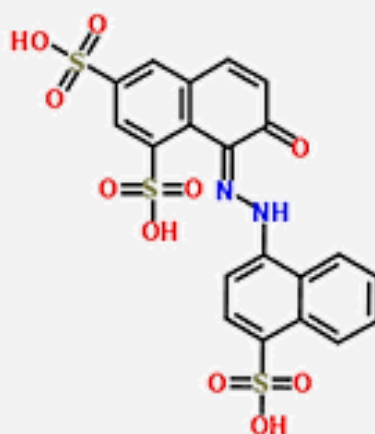
AZUL PATENTE – corante azul-violeta usado em confeitaria, produz hiperatividade infantil, crises de asma, reações alérgicas similares à aspirina e outras intolerâncias. (LOBO, 2010).

PONCEAU – corante vermelho utilizado em produtos à base de morango, balas, pudins e bolos. Está relacionado à anemia e doenças renais, associado

à falta de concentração e impulsividade e pode provocar hiperatividade em crianças quando associado ao benzoato de sódio. Este corante já foi banido nos Estados Unidos e na Finlândia. (LOBO, 2010).

Antigamente este corante era obtido do alcatrão de carvão, mas atualmente ele é sintetizado a partir de hidrocarbonetos do petróleo, assim como muitos outros corantes sintéticos. Ele pode ser combinado com outros corantes para produzir as diferentes cores que são encontradas nos alimentos industrializados. Na Figura 24 está representado a fórmula estrutural do corante.

Figura 24: Fórmula estrutural do Ponceau.

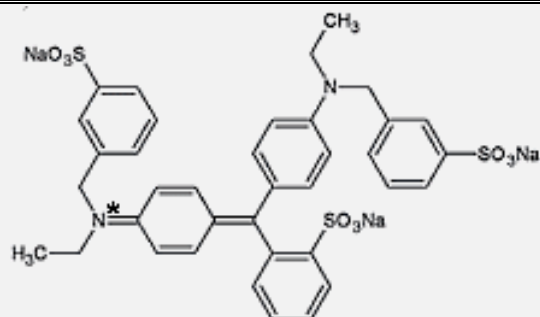


Fonte:

http://qnint.sbq.org.br/qni/popup_visualizarMolecula.php?id=6TPylyEBRr4gXSjeclxUzPKskRP2k9VqZhJq9AX3wltDm8GD5nCBRuDm5IXZcas1oYuYmbZW6W-Wm0dej qc_Q==

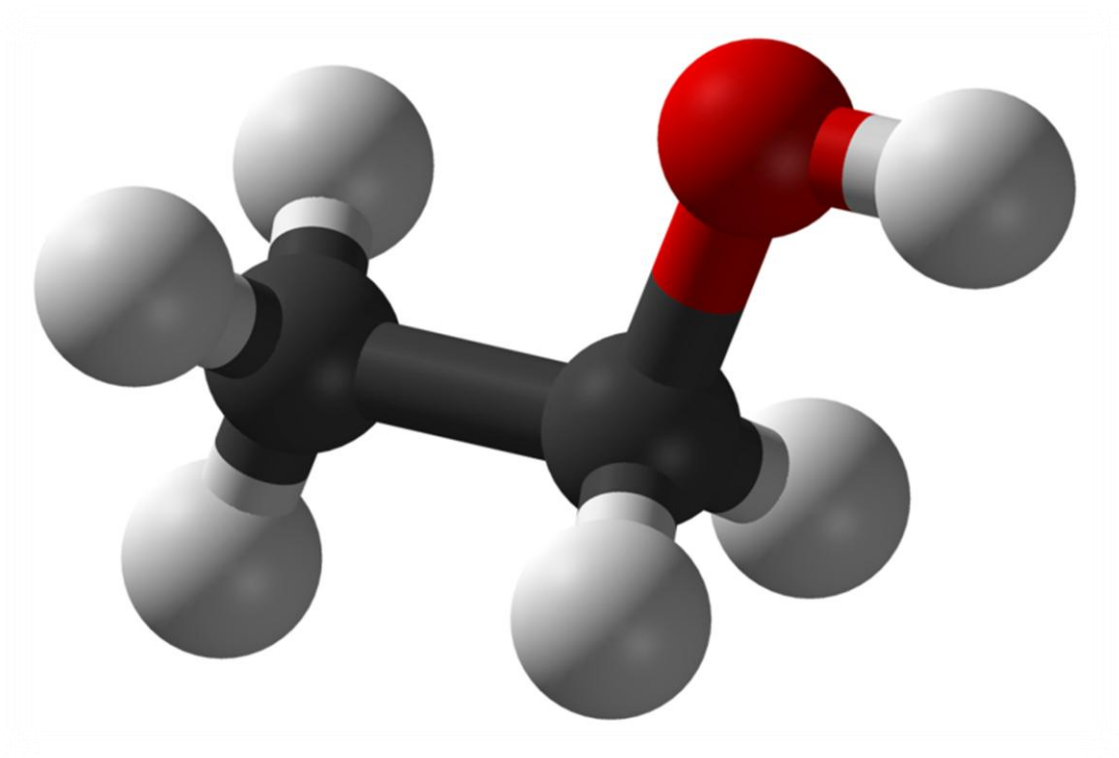
AZUL BRILHANTE – ele pode ser combinado com a tartrazina a fim de produzir uma gama variada de verdes, já que a maioria dos corantes verdes artificiais são tóxicos para os seres humanos. Pode provocar: irritações cutâneas e constrição brônquica, quando associado a outros corantes. Banido na Alemanha, Áustria, França, Bélgica, Noruega, Suécia e Suíça. (LOBO, 2010).

Figura 25: Fórmula estrutural do corante azul brilhante.



Fonte: <http://www.scielo.br/img/revistas/esa/v13n1/a10fig01.gif>

Funções Orgânicas



Fórmula estrutural do Etanol.

<http://www.fcencias.com/2012/11/22/6257/>

Nesta unidade você verá conceitos sobre:

Álcoois;
Fenóis;
Éteres;
Aldeídos
Cetonas;
Ácidos carboxílicos;
Ésteres;
Aminas;
Amidas.

Definição

São consideradas funções orgânicas compostos que além de carbono e hidrogênio apresentam oxigênio (funções orgânicas oxigenadas) e nitrogênio (funções orgânicas nitrogenadas).

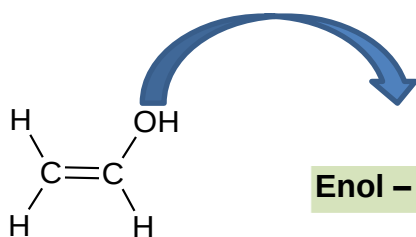
Álcoois

São compostos orgânicos que contêm um ou mais grupos hidroxila (OH) ligados diretamente a átomos de carbono saturados.

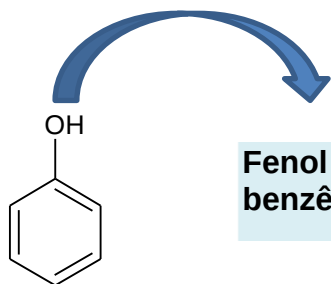
A oxidrila ou hidroxila (OH) é o grupo funcional dos álcoois responsável pelas propriedades químicas desses compostos.

Atenção: Nem todos os compostos que apresentam a hidroxila (OH), podem ser considerados álcoois. Se a hidroxila (OH) estiver ligada a um carbono insaturado o mesmo não é considerado álcool e sim um enol, se a hidroxila (OH) estiver ligada diretamente a um anel benzênico é considerado um fenol.

Exemplos:

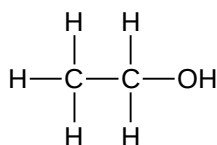


Enol – OH ligado a um carbono insaturado



Fenol – OH ligado diretamente a um anel benzênico.





Álcool – OH ligado a um carbono saturado

Nomenclatura dos álcoois.

Possuem como terminação o sufixo OL.

A cadeia principal deve ser a mais longa que contém o carbono ligado ao OH.

A numeração da cadeia inicia-se pela extremidade mais próxima ao OH.

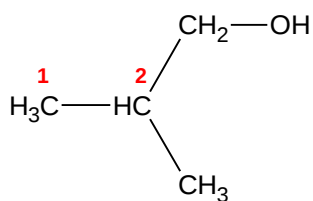
O nome do álcool será o do hidrocarboneto correspondente à cadeia principal, trocando-se a letra O final por OL.

Tabela 7: Nomenclatura de alguns álcoois simples.

Fórmula Estrutural	Nomenclatura
$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$	Metanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{OH}$	Etanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Propanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Butanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Pentanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Hexanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Heptanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Octanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Nonanol
$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Decanol

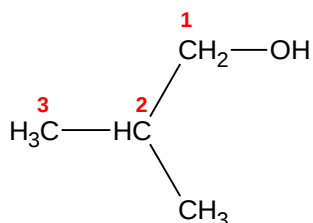
Exemplo 1

3



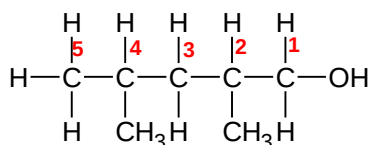
A numeração da cadeia principal deve ocorrer a partir da extremidade mais próxima da hidroxila (OH).

Nome: **2-metil-propan-3-ol.**



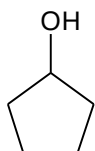
Nome: **2-metil-propan-1-ol**

Exemplo 2:



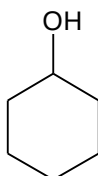
Nome: **2,4-dimetil-pentan-1-ol**

Exemplo 3



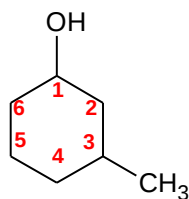
Nome: **ciclo-pentanol**

Exemplo 4



Nome: **ciclo-hexanol**

Exemplo 5

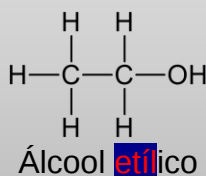


Nome: **3-metil-ciclo-hexan-1-ol**

Outra nomenclatura bastante utilizada é:

Álcool _____ ico.
Nome do grupo orgânico

Exemplo:



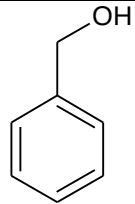
Classificação dos álcoois.

Os álcoois podem ser classificados de acordo com a cadeia carbônica, com o número e a posição das hidroxilas.

De acordo com a cadeia carbônica.

Tabela 8: Classificação dos álcoois de acordo com a cadeia carbônica

Classificação da cadeia	Classificação do álcool	Exemplo
Saturada	Álcool saturado	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ Propan-1-ol
Insaturada	Álcool insaturado	$\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & / \\ \text{HO}-\text{C} & -\text{C} & =\text{C} \\ & & \backslash \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ Prop-1-en-3-ol

Aromática	Álcool aromático	 Álcool benzílico
-----------	------------------	---

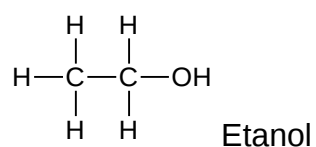
De acordo com o número de hidroxilas.

Tabela 9: Classificação dos álcoois de acordo com o número de hidroxilas.

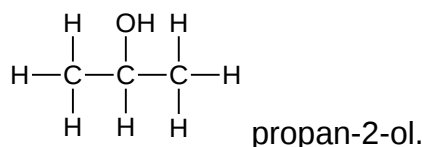
Número de hidroxilas	Classificação	Exemplos
1	Monoálcoois ou monóis	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Etan-1-ol
2	Diálcoois ou dióis	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{H} \end{array}$ Etileno-glicol
3	Triálcoois ou trióis	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{OH} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$ Glicerina

De acordo com a posição da hidroxila.

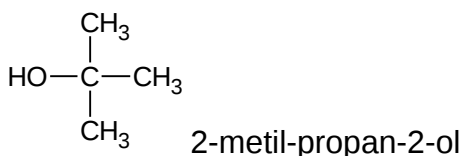
- **Álcool primário** (tem a hidroxila ligada a carbono primário).



- **Álcool secundário** (tem a hidroxila ligada a carbono secundário).



- **Álcool terciário** (tem hidroxila ligada a carbono terciário).



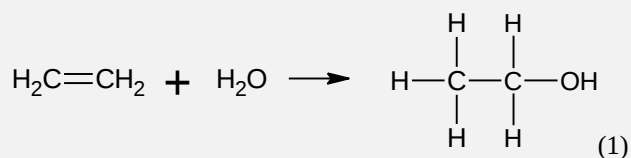
AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Etanol

O etanol é uma das primeiras substâncias produzidas pelo ser humano. O álcool etílico (etanol) pode ser obtido a partir da fermentação de polissacarídeos (amido, celulose) ou de dissacarídeos (sacarose, maltose). As fontes naturais mais importantes são a cana-de-açúcar, a beterraba, a batata, a cevada e o arroz (USBERCO, SALVADOR, 2002).

No Brasil, o processo mais utilizado para a produção do etanol é a partir da fermentação alcoólica da cana-de-açúcar.

Também pode ser produzido a partir do eteno, por uma reação de hidratação, utilizando ácido fosfórico como catalisador (equação 1). (RODRIGUES, et. al., 2000).



O etanol classificasse em dois tipos: o anidro ou absoluto e o desnaturado ou hidratado. O álcool anidro é o álcool praticamente isento de água (quase 100% etanol), é usado em mistura com a gasolina. O álcool desnaturado é o álcool comum ao qual são adicionadas substâncias de cheiro e sabor desagradáveis, é utilizado como solvente para tintas, vernizes, perfumes; combustível para carros á álcool (usam etanol a 95%); na obtenção

de vários compostos orgânicos como, por exemplo, o acetaldeído, o ácido acético e o éter comum e também em algumas bebidas alcoólicas. (FELTRE, 2004).

Os dois tipos de álcool seguem o mesmo processo de fabricação até eles serem fermentados. Da fermentação, surge o álcool hidratado, com uma taxa de aproximadamente 95% de etanol.

Para se obter o álcool anidro é preciso passar o etanol pelo processo de Destilação extrativa utilizando Mono Etileno Glicol em uma coluna de desidratação, onde o mono etileno glicol (MEG) é alimentado no topo desta coluna e o álcool a ser desidratado a um terço abaixo do topo da coluna. O MEG absorve e arrasta a água para o fundo da coluna e os vapores de álcool anidro saem pelo topo da coluna, de onde o álcool é condensado e enviado para armazenamento nos tanques. A mistura contendo água, MEG e uma pequena quantidade de álcool, é enviada para uma coluna de recuperação do MEG, o qual retorna ao processo de desidratação. Como o MEG concentra as impurezas retiradas do álcool e se torna mais corrosivo, é necessária a sua purificação pela passagem através de uma coluna de resinas de troca iônica, que retém os sais e reduz a acidez.

Conforme demonstrado, o etanol não é um produto encontrado de forma pura na natureza. Para produzi-lo, é necessário extrair o álcool de outras substâncias. Dentre todas as matérias-primas do etanol presentes na natureza, a cana-de-açúcar é a mais simples e produtiva, o que dá ao Brasil uma grande vantagem, visto ser esse o principal produto de extração de etanol no país. Na Figura 26, está descrito o processamento da cana-de-açúcar até se transformar em álcool hidratado e anidro.

Figura 26: Processos para produção do etanol.

Lavagem

- A cana-de-açúcar ao chegar às usinas é colocada em uma esteira rolante onde é submetida a uma lavagem que retira sua poeira, areia, terra e outros tipos de impurezas. Na sequência, a cana é picada e passa por um eletroímã, que retira materiais metálicos do produto.

Moagem

- Nesse processo, a cana é moída por rolos trituradores, produzindo um líquido chamado melado. Cerca de 70% do produto original viram esse caldo, enquanto os 30% da parte sólida se transforma em bagaço. Do melado, continua-se o processo de fabricação do etanol, enquanto o bagaço pode ser utilizado na geração de energia dentro da usina.

Eliminação de impurezas

- O melado passa por uma peneira para eliminar os resíduos como restos de bagaço, areia, etc., em seguida, ele segue para um tanque para repousar, fazendo com que as impurezas se depositem ao fundo (decantação). Depois de decantar, o melado puro é extraído e recebe o nome de caldo clarificado. O último processo de extração de impurezas é a esterilização, em que o caldo é aquecido para eliminar os micro-organismos presentes.

Fermentação

- Processo de adição de fermento com leveduras (fungos, sendo mais comum a levedura de *Saccharomyces cerevisia*) ao caldo clarificado. Estes microrganismos iram “quebrar” as moléculas de glicose e produzir etanol e gás carbônico. O processo de fermentação dura diversas horas e tem como produto o vinho fermentando que possui leveduras, açúcar não fermentado e cerca de 10% de etanol.

Destilação

- O vinho fermentado é colocado em colunas de destilação, nas quais ele é aquecido até se evaporar. Na evaporação, seguida da condensação (transformação em líquido), é separado o vinho do etanol. Com isso fica pronto o álcool hidratado, usado como etanol combustível, com grau alcoólico de 95%.

Armazenamento

- Nesta etapa, o etanol anidro e hidratado são armazenados em enormes tanques, até serem levados por caminhões que transportam até as distribuidoras.

Fonte: NOVA CANA, 2011.

O etanol também é utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas, sendo que estas podem ser classificadas em dois grupos: destiladas e não-destiladas. As bebidas não-destiladas têm teor alcoólico menor do que as destiladas conforme demonstrado nas tabelas 10 e 11 a seguir.

Tabela 10: Bebidas não-destiladas.

Bebidas não-destiladas	Teor alcoólico (em °GL)	Matéria-prima
Cerveja	3 a 5	Cevada, lúpulo, arroz, cereais maltados (germinados), água e fermento.
Vinho	Até 12	Uvas (fermentação em tonéis).
Champagne	11	Uvas (fermentação na garrafa).
Sidra	4 a 8	Maça (semelhante ao champagne).

Fonte: USBERCO, SALVADOR, 2002.

Tabela 11: Bebidas destiladas.

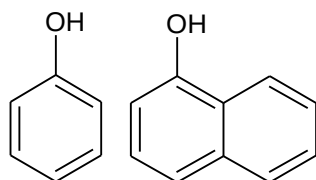
Bebidas destiladas	Teor alcoólico (em °GL)	Matéria-prima
Pinga (aguardente de cana)	38 a 54	Cana-de-açúcar.
Uísque	43 a 55	Cereais envelhecidos e milho.
Vodca	40 a 50	Batata e trigo.
Conhaque (brandy)	40 a 45	Destilado do vinho (uva).
Rum	45	Melaço de cana
Gim	40 a 50	Zimbro
Tequila	40 a 50	Agave

Fonte: USBERCO, SALVADOR, 2002.

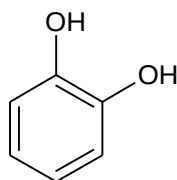
Fenóis

São compostos orgânicos que contêm uma ou mais hidroxilas (OH) ligadas diretamente ao anel aromático.

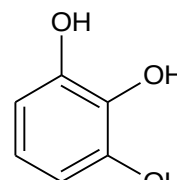
Exemplos:



Monofenóis



Difenol

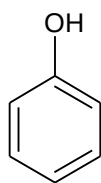


Trifenol

Nomenclatura dos fenóis.

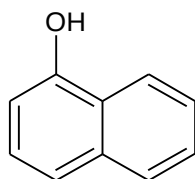
De acordo com a IUPAC apresentam terminação **ol** ou o prefixo **hidróxi**. No entanto os fenóis mais simples têm nomes comuns aceitos pela IUPAC.

Exemplo 1:



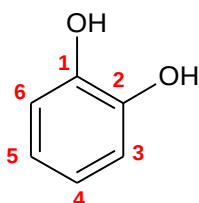
Benzenol ou hidróxi-benzeno ou fenol comum

Exemplo 2:



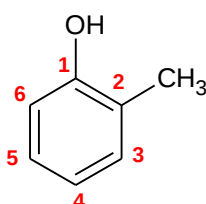
1-hidróxi-naftaleno ou α -naftol

Exemplo 3:



Benzeno-1,2-diol ou 1,2-dihidróxi-benzeno ou catecol.

Exemplo 4:



1-hidróxi-2-metil-benzeno ou o-hidróxi-tolueno ou o-cresol.

Atenção: O grupo funcional dos fenóis e dos álcoois é a hidroxila (OH), o que difere um do outro é que nos álcoois a hidroxila deve estar ligada a um átomo de carbono saturado, já nos fenóis a hidroxila deve estar ligada a um átomo de carbono de um anel aromático.

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

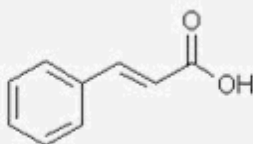
Óleos essenciais.

Os óleos essenciais constituem uma mistura muito complexa de hidrocarbonetos, álcoois e aromáticos, encontrados em todo tecido vivo de plantas, em geral concentrados na casca, nas flores, nas folhas, nos rizomas e nas sementes (ARAÚJO, 1995).

Os óleos essenciais podem ser líquidos à temperatura ambiente e, em alguns casos semissólidos. São normalmente incolores e amarelados quando recém obtidos (adquirem coloração quando oxidam), e alguns possuem cor naturalmente. (BELTRAME, 2010).

Os constituintes de óleos essenciais de plantas são divididos em duas classes químicas, os terpenóides e fenilpropanóides. Os terpenóides são substâncias derivadas de unidades do isopreno (Figura 17). Já os fenilpropanóides são substâncias derivadas do ácido trans-cinâmico que é formado da fenilalanina em uma reação catalisada pela fenilalanina amônio liase (Figura 27).

Figura 27: Fórmula estrutural do ácido cinâmico.



Fonte: http://www.oc-praktikum.de/nop/img/chents/large/191_en.gif

A seguir serão listados alguns óleos essenciais pertencentes à classe dos fenilpropanóides presentes em algumas plantas.

Eugenol: é um composto fenólico volátil, presente nas folhas, caule e flores do cravo-da-índia (*Syzygium aromaticum*) em composição de 70 a 95%, que confere o seu aroma e sabor marcantes (MAZZAFERA, 2003).

O Eugenol é muito utilizado na odontologia como componente de seladores e outros produtos antissépticos de higiene bucal, tendo comprovado efeito bactericida, além disso, e eugenol, tem sido empregado para a produção de outros fenólicos, tal como a vanilina (Priefert *et al.* 2001).

Figura 28: Fórmula estrutural do Eugenol.



Fonte: <http://quimituca.blogspot.com.br/2012/06/formula-minima-percentual-e-molecular.html>

Vanilina: é obtida tradicionalmente da vagem de uma orquídea tropical, a *Vanilla planifolia* (figura 29) fazendo dela a única orquídea de interesse comercial fora do contexto ornamental. (PACHECO, JUNIOR, MORGADO, 2008). A vanilina é conhecida tradicionalmente como aroma de baunilha. É um composto cristalino de cor branca, solúvel em clorofórmio e éter (PACHECO, DAMASIO, 2010).

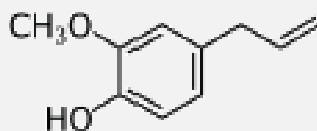
Figura 29: Orquídea *Vanilla planifolia*.



Fonte: ORTOBOTANICO, 2014

A vanilina é um dos aromatizantes mais importantes, sendo largamente utilizado em alimentos, bebidas, perfumes e fármacos (Clark, 1990). Sua estrutura está representa da figura 30 abaixo.

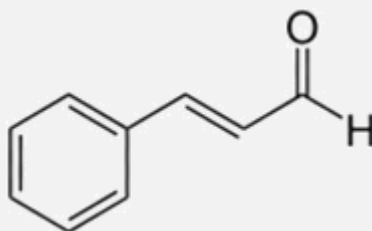
Figura 30: Fórmula estrutural da vanilina.



Fonte: PACHECO, DAMASIO, 2010.

Aldeído cinâmico: é o componente ativo da canela. Um líquido amarelo oleoso naturalmente encontrado no óleo essencial da casca da caneleira (*Cinnamomum zeylanicum*) e de outras árvores/arbustos do gênero *Cinnamomum*, que apresenta a fórmula estrutural abaixo (Figura 31) (AZAMBUJA, 2014).

Figura 31: Fórmula estrutural do aldeído cinâmico.



Fonte: <http://www.mundoeducacao.com/quimica/origem-composicao-canela.htm>

Éteres

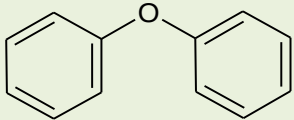
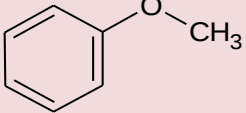
São compostos orgânicos em que o oxigênio está diretamente ligado a duas cadeias carbônicas.

Os éteres podem apresentar a seguinte fórmula geral $R - O - R'$ ou $Ar - O - Ar$ ou $Ar - O - R$, uma vez que os dois grupos podem ser iguais ou diferentes entre si, bem como alifáticos ou aromáticos.

*Ar $\rightarrow$ Aromático

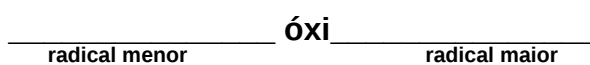
Classificação dos éteres.

Tabela 12: Classificação dos éteres.

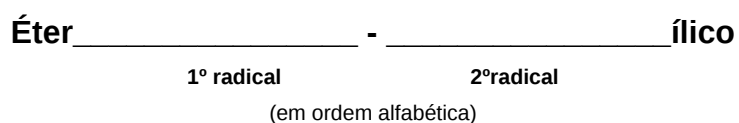
Classificação	Definição	Exemplo
Simétricos	Quando os dois grupos ligados ao oxigênio são iguais.	$\text{H}_3\text{C}-\text{O}-\text{CH}_3$
Assimétricos	Quando os dois grupos ligados ao oxigênio são diferentes.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
Alifáticos	Quando os dois grupos ligados ao oxigênio não são aromáticos.	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
Aromáticos	Quando o oxigênio está ligado a anéis aromáticos.	
Mistos	Quando o oxigênio se ligada a um anel aromático e um composto alifático.	

Nomenclatura dos éteres

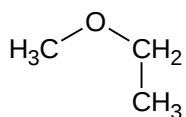
A nomenclatura IUPAC dos éteres determina que venha a palavra **óxi** intercalada nos nomes dos dois radicais formadores do éter, sendo que o nome do radical menor vem primeiro e o nome do radical maior vem depois correspondente ao hidrocarboneto.



A nomenclatura usual contém a palavra éter seguida pelos nomes dos dois grupos, em ordem alfabética, e finaliza com a terminação **ílico**.

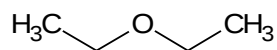


Exemplo 1:



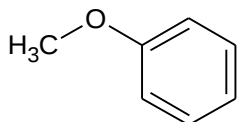
- Metóxi-etano (nomenclatura IUPAC)
- éter etílico-metílico ou éter etil-metílico (nomenclatura usuais).

Exemplo 2:



- Etóxi-etano (nomenclatura IUPAC)
- éter dietílico ou éter etílico (nomenclatura usuais).

Exemplo 3:



- Metóxi-benzeno (nomenclatura IUPAC)
- éter fenil-metílico (nomenclatura usual).
- anisol (nome particular).

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Agrotóxicos

Agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais. O agrotóxico visa alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Os agrotóxicos são classificados de diversas maneiras: quanto ao seu modo de ação no organismo alvo, em relação à sua estrutura química, quanto aos efeitos que causa à saúde humana, pela avaliação da neurotoxicidade etc.

A classificação dos agrotóxicos segundo o seu grau de toxicidade para o ser humano é fundamental, pois fornece a toxicidade desses produtos relacionados com a Dose Letal 50 (DL50). A lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4074, de 04 de janeiro de 2002, publicado no DOU de 08 de janeiro de 2002, dispõe que os rótulos deverão conter uma faixa colorida indicativa (Figura 32) de sua classificação toxicológica (SAVOY, 2011).

Figura 32: Classificação toxicológica e cor da faixa no rótulo de produto agrotóxico.



Fonte: <http://www.prevencaonline.net/2011/01/classificacao-das-agrotoxicos-e-suas.html>

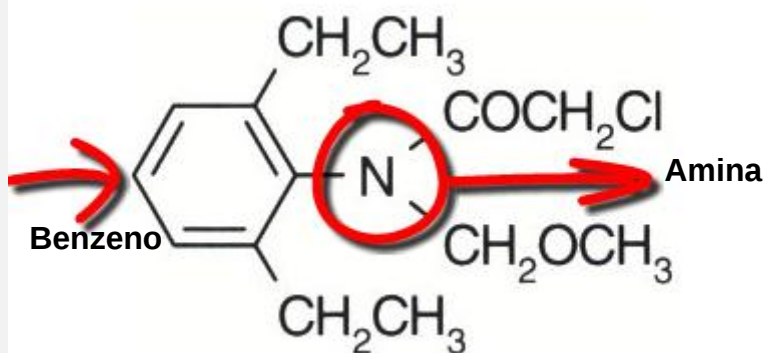
Quanto ao modo de ação do ingrediente ativo no organismo alvo ou à natureza da praga combatida, os agrotóxicos são classificados como inseticidas (combatem insetos, larvas e formigas), fungicidas (combatem fungos), herbicidas (combatem ervas daninha), rodenticidas e/ou raticidas (combatem roedores), acaricidas (combatem ácaros diversos), nematocidas (combatem nematoides), fumigantes (combatem insetos e bactérias) e moluscicidas (combatem moluscos) (ANDREI, 2005; LARINI, 1999).

Os agrotóxicos apresentam diversas funções orgânicas conforme demonstrado abaixo.

- Alacloro

É um herbicida de classe toxicológica III (mediamente tóxico), utilizado em aplicação de pré-emergência em culturas de algodão, amendoim, café, cana-de-açúcar, girassol, milho e soja (ANVISA, 2014). Apresenta a fórmula estrutural (figura 33) abaixo:

Figura 33: Alacloro



Fonte: ANVISA, 2014.

- Cianamida

É um regulador de crescimento de classe toxicológica I (extremamente tóxico), utilizado em aplicação foliar nas culturas de maçã, pêssago e uva (ANVISA, 2014). Sua fórmula estrutural está representada na figura 34.

Figura 33: Cianamida

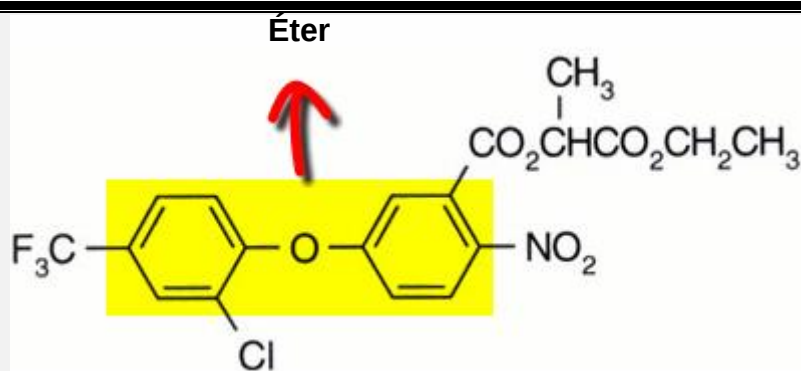


Fonte: ANVISA, 2014

- Lactofem

É um herbicida de classe toxicológica III (mediamente tóxico), utilizado em aplicação de pós-emergência na cultura de soja (ANVISA, 2014). Sua fórmula estrutural está representada na Figura 34.

Figura 34: Lactofem

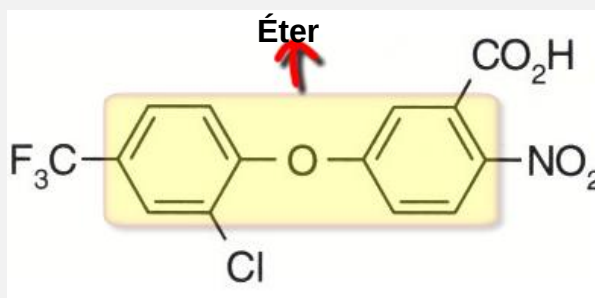


Fonte: ANVISA, 2014.

- Acifluorfen

É um herbicida, de classe toxicológica I (extremamente tóxico), utilizado em culturas de feijão e soja (ANVISA, 2014). Sua fórmula estrutural está representada na Figura 35.

Figura 35: Acifluorfen

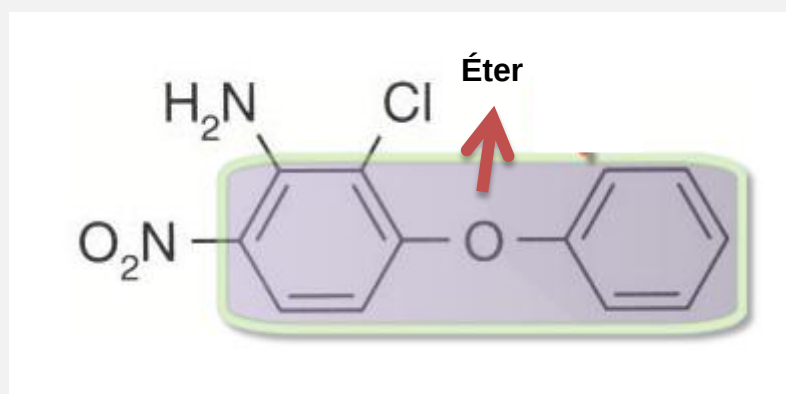


Fonte: ANVISA, 2014.

- Aclonifem

É um herbicida de classe toxicológica III (mediamente tóxico), exclusivo para exportação (ANVISA, 2014).

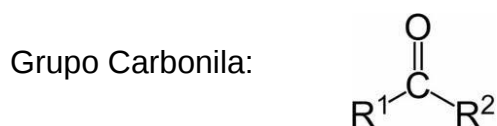
Figura 36: Aclonifem



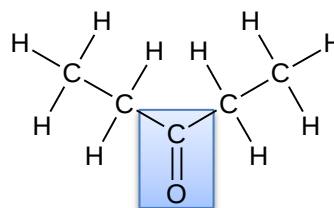
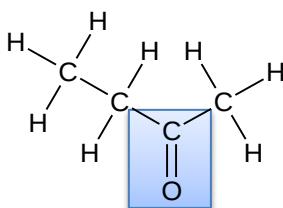
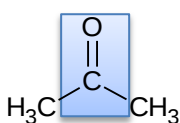
Fonte: ANVISA, 2014

Cetonas

São compostos orgânicos que apresentam o grupo carbonila em um carbono secundário.



Exemplos:

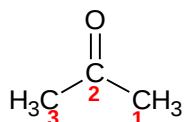


Nomenclatura das cetonas

- A nomenclatura IUPAC das cetonas é feita com a terminação **ONA**.
- A cadeia principal é a mais longa que inclui o grupo carbonila.
- A numeração é feita a partir da extremidade mais próxima da carbonila.

- A nomenclatura usual contém a palavra cetona, seguida dos nomes dos grupos ligados à carbonila, em ordem alfabética, e com a terminação **ílica**.

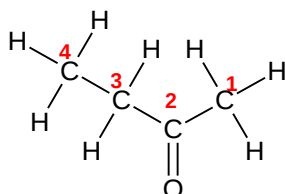
Exemplo 1:



Propan-2-ona (nomenclatura IUPAC).

Propanona ou **cetona dimetílica** (nomenclatura usual).

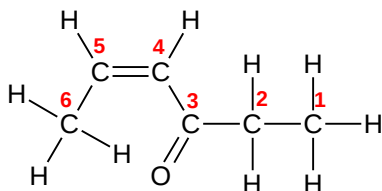
Exemplo 2:



Butan-2-ona (nomenclatura IUPAC).

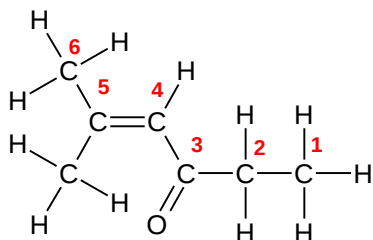
Butanona ou **cetona etil-metílica** (nomenclatura usual).

Exemplo 3:



Hex-4-en-3-ona.

Exemplo 4:



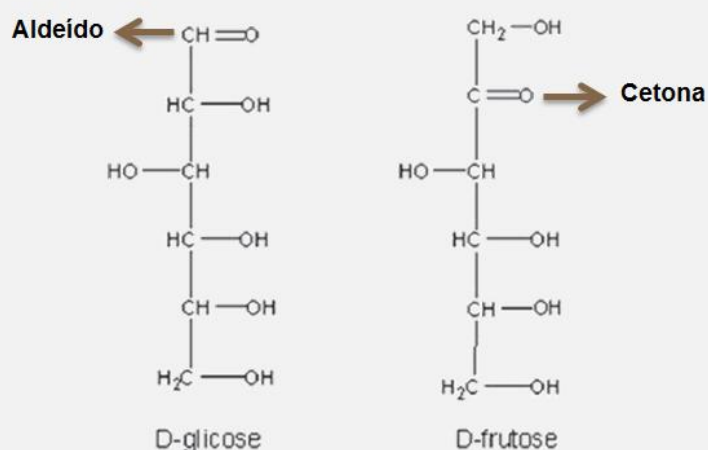
5-metil-hex-4-en-3-ona.

Carboidratos

Carboidratos e/ou sacarídeos são substâncias que contêm carbono, hidrogênio e oxigênio, de acordo com a fórmula geral $[\text{CH}_2\text{O}]_n$, onde $n \geq 3$ e ocorrem como compostos simples e complexos. São poliidroxialdeídos ou poliidroxicetonas (figura 37). Podem ser divididos em três classes principais de acordo com o número de ligações glicosídicas: monossacarídeos, dissacarídeos e polissacarídeos (FRANCISCO JUNIOR, 2008).

Os carboidratos que apresentam grupos aldeídicos (aldeídos) são considerados aldoses e os que têm grupos cetônicos (cetonas), formam cetoses.

Figura 37: Poliidroxialdeído e poliidroxicetona.



Fonte: FRANCISCO JUNIOR, 2008.

Monossacarídeos – são constituídos por uma unidade de poliidroxialdeído ou de poliidroxicetona contendo de três a nove átomos de carbono, sendo o principal combustível para a maioria dos seres vivos.

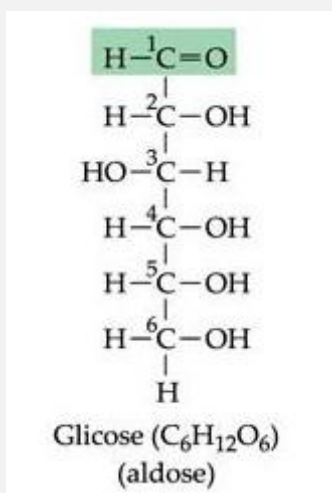
Suas estruturas são configuradas por uma cadeia carbônica não ramificada, na qual um dos átomos de carbono é unido por meio de uma dupla

ligação a um átomo de oxigênio, constituindo assim um grupo carbonila. Quando o grupo carbonila está na extremidade da cadeia, o monossacarídeo é uma aldose. Caso o grupo carbonila esteja em outra posição, o monossacarídeo é uma cetose (FRANCISCO JUNIOR, 2008).

Exemplos:

Glicose: principal fornecedor de energia para o trabalho celular. É a base para a formação da maioria dos carboidratos mais complexos (Figura 38). Produzida na fotossíntese pelos vegetais. Encontrada no sangue, no mel e nos tecidos dos vegetais.

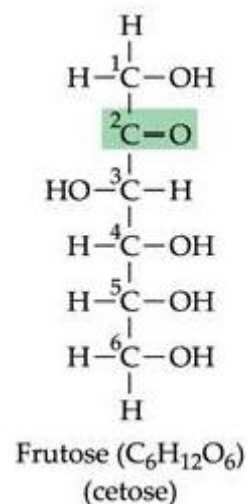
Figura 38: Fórmula estrutural da glicose.



Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/quimica_vida/quimica.php

Frutose: também fornece energia para a célula. Encontrada principalmente em frutos doces e também no esperma humano (Figura 39).

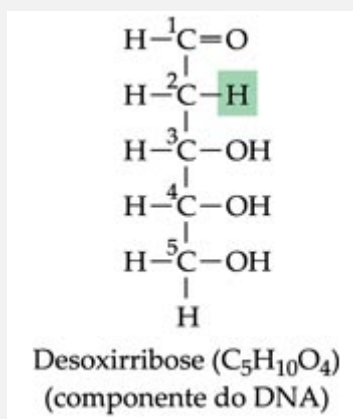
Figura 39: Fórmula estrutural da frutose.



Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/quimica_vida/quimica.php

Desoxirribose: matéria prima para a fabricação do ácido nucléico DNA. (figura 40).

Figura 40: Fórmula estrutural da desoxirribose.



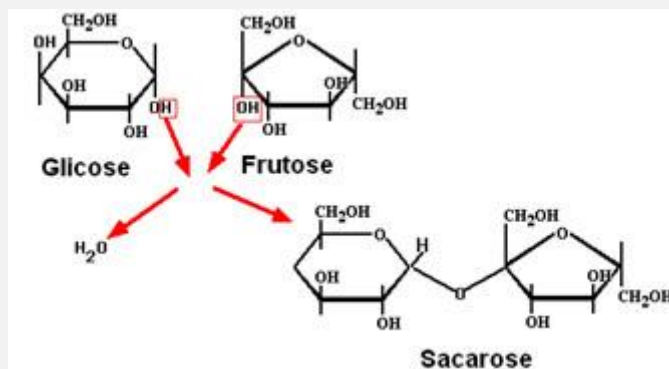
Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/quimica_vida/quimica.php

Dissacarídeos: são moléculas solúveis em água, resultante da união de dois monossacarídeos, por uma ligação denominada glicosídica. Quando ocorre esse evento, há a liberação de uma molécula de água (desidratação) (ARAGUAIA, 2014).

Exemplos:

Sacarose: é o açúcar comum extraído da cana, beterraba e rapadura, resultado da união de uma glicose com uma frutose (figura 41).

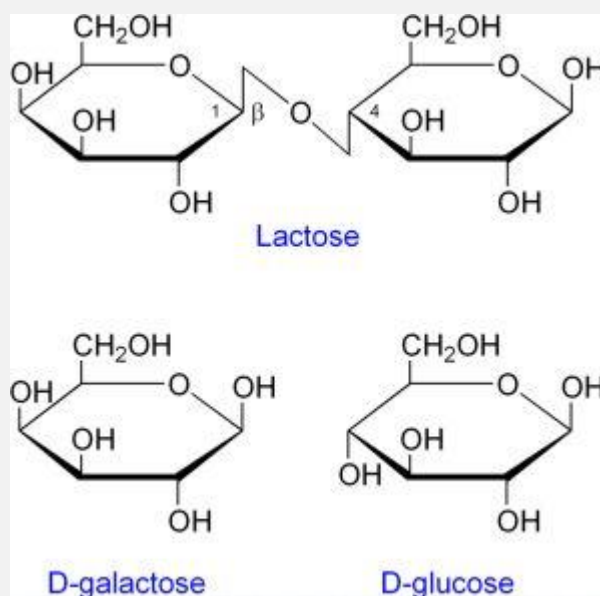
Figura 41: Reação de formação da sacarose.



Fonte: <http://www.brasilecola.com/upload/conteudo/images/sacarose.jpg>

Lactose: é encontrada no leite e em alguns vegetais, como o repolho, por exemplo, sendo formada pela união de uma glicose e uma galactose (figura 42).

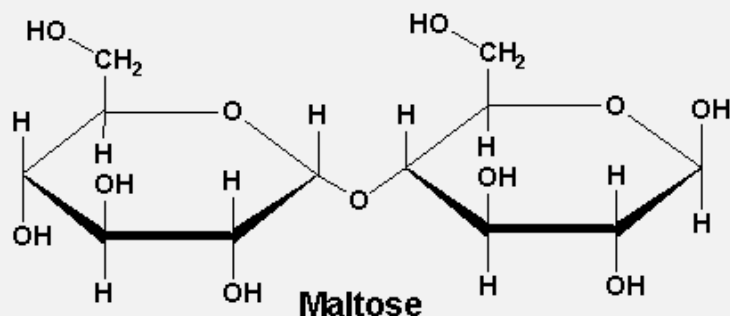
Figura 42: Reação de formação da lactose.



Fonte: <http://www.infoescola.com/wp-content/uploads/2008/05/lactose.jpg>

Maltose: é obtida pela hidrólise do amido e consiste de dois resíduos de glicose (figura 43).

Figura 43: Reação de formação da maltose.



Fonte: <http://www.pearsonhighered.com/mathews/MN/MALTOSE.GIF>

Polissacarídeos: são formados por longas cadeias de unidades de monossacarídeos unidas entre si por ligações glicosídicas. São insolúveis em água e não tem sabor, na Tabela 13 estão representados alguns polissacarídeos importantes.

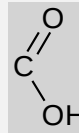
Tabela 13: Alguns polissacarídeos importantes.

Polissacarídeo	O que é importante saber
Amido 	É um polissacarídeo de reserva energética dos vegetais. As batatas, arroz e a mandioca estão repletos de amido, armazenado pelo vegetal e consumido em épocas desfavoráveis pela planta. Os pães e bolos que comemos são feitos com farinha de trigo, rica em amido. Lembre-se que para o amido ser aproveitado pelo nosso organismo, é preciso digeri-lo, o que ocorre primeiramente na boca e depois no intestino.
Glicogênio 	É um polissacarídeo de reserva energética dos animais; portanto, equivalente ao amido dos vegetais. No nosso organismo, a síntese de glicogênio ocorre no fígado, a partir de moléculas de glicose. Logo, fígado de boi e fígado de galinha são alimentos ricos em glicogênio.
Celulose 	É o polissacarídeo de papel estrutural, isto é, participa da parede das células vegetais. Poucos seres vivos conseguem digeri-lo, entre eles alguns microrganismos que habilitam o tubo digestivo de certos insetos (cupins) e o dos ruminantes (bois, cabras, ovelhas, veados etc.).

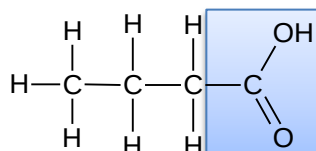
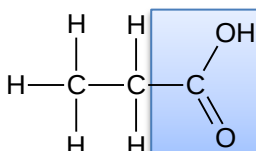
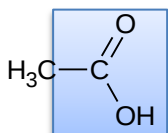
Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/quimica_vida/quimica2.php

Ácidos carboxílicos

São compostos orgânicos que apresentam o grupo carboxila na extremidade da cadeia carbônica.



Exemplos:



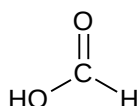
Nomenclatura dos ácidos carboxílicos.

A nomenclatura IUPAC dos ácidos carboxílicos possui o prefixo ácido, o nome da cadeia carbônica e terminação **ÓICO**.

A cadeia principal é a mais longa que inclui o grupo carboxila.

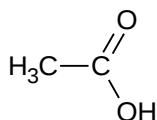
A numeração é feita a partir da carboxila.

Exemplo 1:



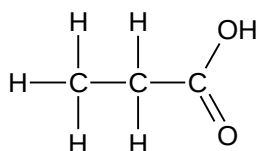
Ácido metanoico (ácido fórmico).

Exemplo 2:



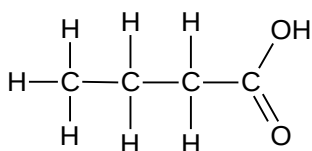
Ácido etanoico (ácido acético).

Exemplo 3:



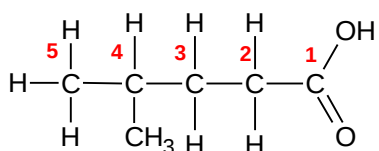
Ácido propanoico.

Exemplo 4:



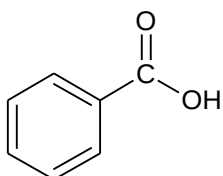
Ácido butanoico (ácido burítico).

Exemplo 5:



Ácido 4-metil-pentanóico.

Exemplo 6:



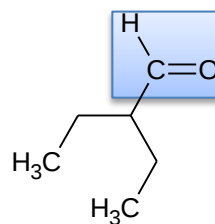
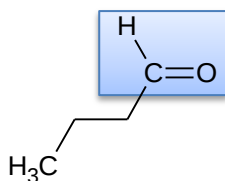
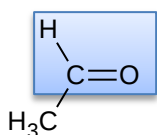
Ácido benzóico.

Aldeídos

São compostos orgânicos que apresentam o grupo carbonila na extremidade da cadeia carbônica.



Exemplos:



Nomenclatura dos aldeídos

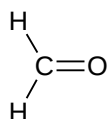
A nomenclatura IUPAC dos aldeídos é feita com a terminação **AL**.

A cadeia principal é a mais longa que inclui o grupo carbonila.

A numeração é feita a partir da carbonila.

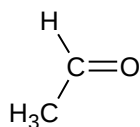
A nomenclatura usual é feita com a palavra aldeído e o nome do ácido carboxílico correspondente

Exemplo 1:



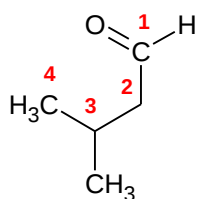
Metanal ou aldeído fórmico ou formaldeído.

Exemplo 2:



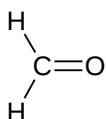
Etanal ou aldeído acético ou acetaldeído.

Exemplo 3:

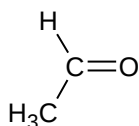


3-metil-butanal

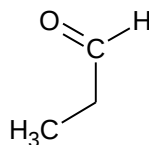
Exemplo 4:



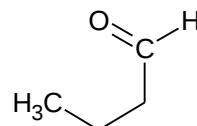
Metanal
(formaldeído)



Etanal
(acetaldeído)

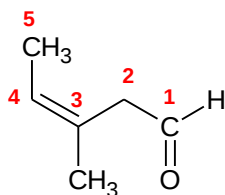


Propanal
(propionaldeído)



Butanal
(butiraldeído)

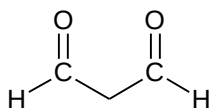
Exemplo 5



3-metil-pent-3-enal

Caso existam dois grupos aldeídos, o sufixo utilizado é **dial**.

Exemplo 6

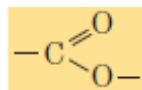


propanodial

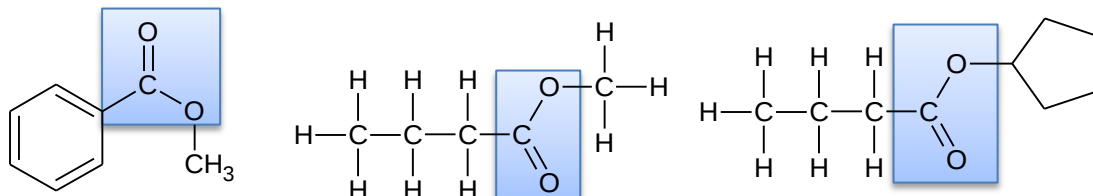
Ésteres

São compostos orgânicos formados pela troca do hidrogênio presente na carboxila dos ácidos carboxílicos por um radical orgânico.

Grupo funcional



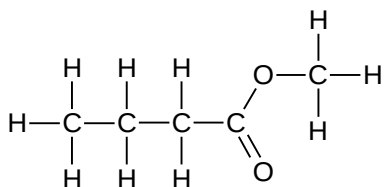
Exemplos:



Nomenclatura dos ésteres orgânicos.

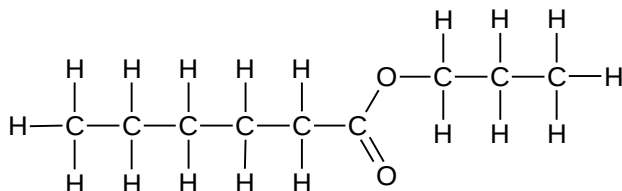
A nomenclatura oficial dos ésteres pode ser obtida substituindo-se a terminação **ico** do nome do ácido de origem por **ato** e acrescentando-se o nome do radical que substitui o hidrogênio.

Exemplo 1



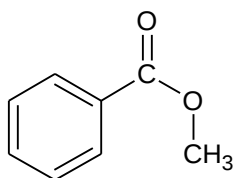
Butanoato de metila.

Exemplo 2



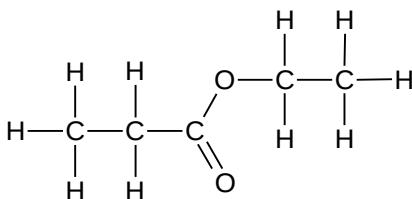
Hexanoato de propila.

Exemplo 3



Benzoato de metila.

Exemplo 4



Propanoato de etila.

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Flavorizantes

O sabor e o aroma são propriedades bastante peculiares de cada alimento. A percepção do sabor é ditada pelas papilas gustativas presentes na língua, que são capazes de reconhecer o doce, o azedo, o salgado e o amargo. Já o aroma é percebido por células presentes nas narinas, que conseguem identificar uma gama de cheiros e odores diferentes (CARDOSO, 2014).

Os flavorizantes são substâncias (naturais ou sintéticas) que adicionadas a um alimento, conferem-lhe um sabor característico, na Figura 44, estão representados alguns alimentos que sofrem adição de flavorizantes.

Figura 44: Alguns alimentos que apresentam flavorizantes

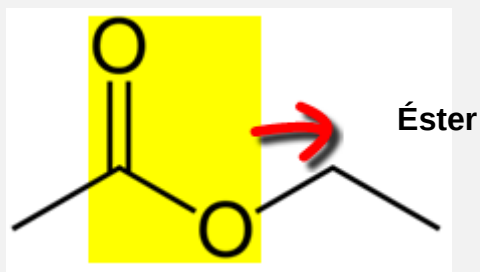


Fonte: <http://www.brasilecola.com/quimica/flavorizantes.htm>

A maioria dos flavorizantes sintéticos pertence ao grupo dos ésteres orgânicos, que normalmente têm baixa massa molecular, além de serem solúveis em água e muito voláteis. Como exemplo, podemos citar:

Acetato de etila: confere o flavor de maçã (figura 45).

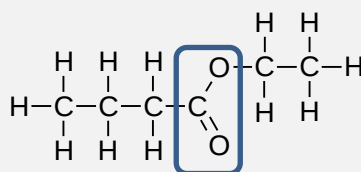
Figura 45: Acetato de etila



Fonte: http://qnint.s bq.org.br/s bq_uploads/layers/imagen3551.png

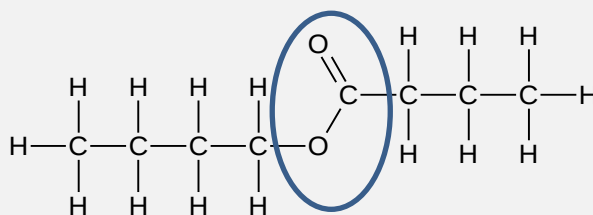
Butanoato de etila: confere flavor de abacaxi.

Figura 46: Butanoato de etila.



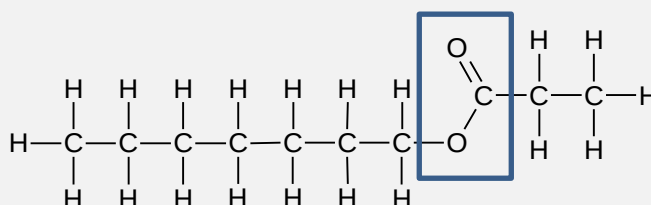
Butanoato de butila: confere flavor de morango.

Figura 47: Butanoato de butila



Heptanoato de etila: confere flavor de uva.

Figura 48: Heptanoato de etila.



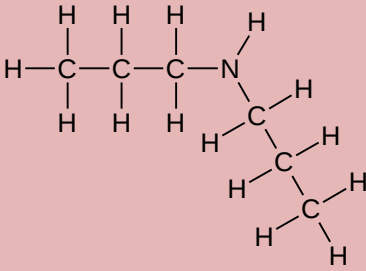
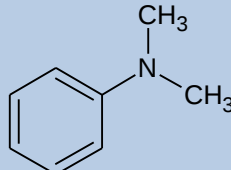
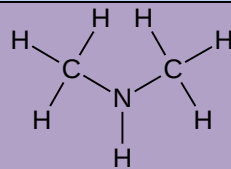
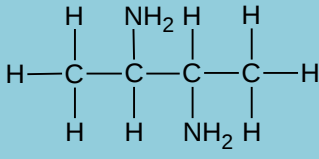
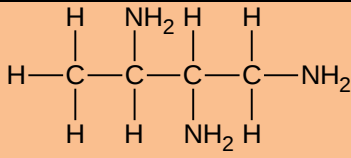
Aminas

São compostos orgânicos derivados da amônia (NH₃), pela substituição de um, dois ou três hidrogênios por um radical orgânico.

As aminas podem ser classificadas em primárias, secundárias, terciárias, alifáticas, aromáticas, monoaminas, diaminas, triaminas e etc.

Tabela 14: Classificação das aminas.

Classificação	Definição	Exemplo
Aminas primárias	Quando há apenas um radical orgânico ligado ao nitrogênio.	$\text{H}_3\text{C}-\text{NH}_2$
Aminas secundárias	Quando há dois radicais orgânicos ligados ao nitrogênio.	

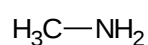
Aminas terciárias	Quando há três radicais orgânicos ligados ao nitrogênio	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\ \\ \text{N}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{H}_3\text{C} \end{array}$
Aminas alifáticas	Quando os radicais orgânicos ligados ao nitrogênio não são compostos aromáticos.	
Aminas aromáticas	Quando um dos radicais ligados ao nitrogênio é um anel aromático.	
Monoaminas	Quando apresenta apenas um grupo amina na molécula.	
Diaminas	Quando apresenta dois grupos aminas na molécula	
Triaminas	Quando apresenta três grupos aminas na molécula.	

Nomenclatura das aminas.

A nomenclatura das aminas segue a seguinte regra:

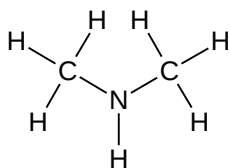
Nome do radical + amina

Exemplo 1



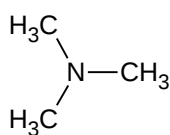
Metilamina

Exemplo 2



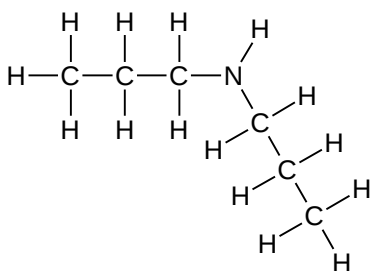
Dimetilamina

Exemplo 3



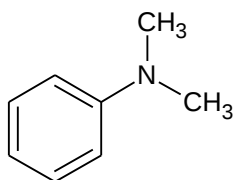
Trimetilamina

Exemplo 4



Dipropilamina

Exemplo 5



Dimetil-fenilamina

AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Agrotóxicos

Agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais. O agrotóxico visa alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também são considerados agrotóxicos as substâncias e produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Os agrotóxicos são classificados de diversas maneiras: quanto ao seu modo de ação no organismo alvo, em relação à sua estrutura química, quanto aos efeitos que causa à saúde humana, pela avaliação da neurotoxicidade etc.

A classificação dos agrotóxicos segundo o seu grau de toxicidade para o ser humano é fundamental, pois fornece a toxicidade desses produtos relacionados com a Dose Letal 50 (DL50). A lei nº 7802, de 11 de julho de 1989, regulamentada pelo Decreto nº 4074, de 04 de janeiro de 2002, publicado no DOU de 08 de janeiro de 2002, dispõe que os rótulos deverão conter uma faixa colorida indicativa (Figura 49) de sua classificação toxicológica (Savoy, 2011).

Figura 49: Classificação toxicológica e cor da faixa no rótulo de produto agrotóxico (II).



Fonte: <http://www.prevencaonline.net/2011/01/classificacao-das-agrotoxicos-e-suas.html>

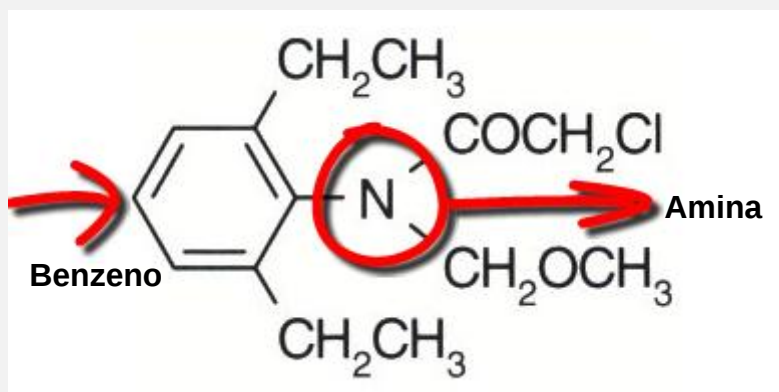
Quanto ao modo de ação do ingrediente ativo no organismo alvo ou à natureza da praga combatida, os agrotóxicos são classificados como inseticidas (combatem insetos, larvas e formigas), fungicidas (combatem fungos), herbicidas (combatem ervas daninha), rodenticidas e/ou raticidas (combatem roedores), acaricidas (combatem ácaros diversos), nematocidas (combatem nematoides), fumigantes (combatem insetos e bactérias) e moluscicidas (combatem moluscos) (ANDREI, 2005; LARINI, 1999).

Os agrotóxicos apresentam diversas funções orgânicas conforme demonstrado abaixo.

- Alacloro

É um herbicida de classe toxicológica III (mediamente tóxico), utilizado em aplicação de pré-emergência em culturas de algodão, amendoim, café, cana-de-açúcar, girassol, milho e soja (ANVISA, 2014). Apresenta a fórmula estrutural (figura 50) abaixo:

Figura 50: Alacloro (II).

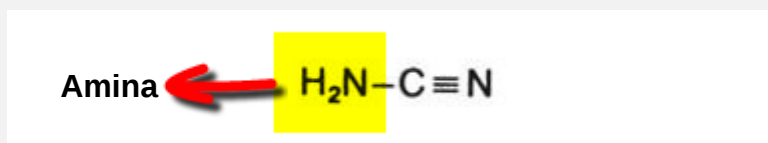


Fonte: ANVISA, 2014.

- Cianamida

É um regulador de crescimento de classe toxicológica I (extremamente tóxico), utilizado em aplicação foliar nas culturas de maçã, pêssago e uva (ANVISA, 2014). Sua fórmula estrutural está representada na figura 51.

Figura 51: Cianamida (II)

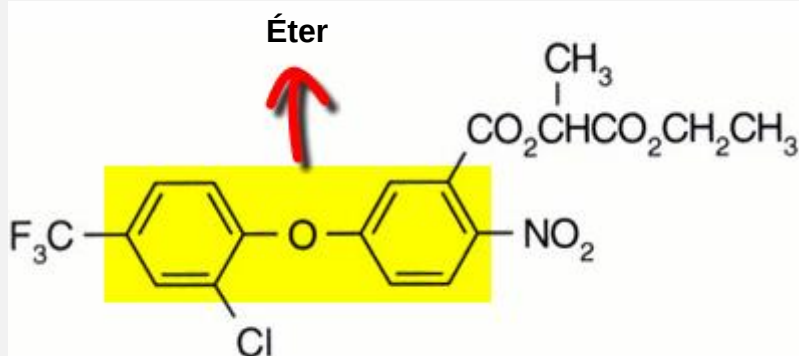


Fonte: ANVISA, 2014

- Lactofem

É um herbicida de classe toxicológica III (mediamente tóxico), utilizado em aplicação de pós-emergência na cultura de soja (ANVISA, 2014). Sua fórmula estrutural está representada na Figura 52.

Figura 52: Lactofem

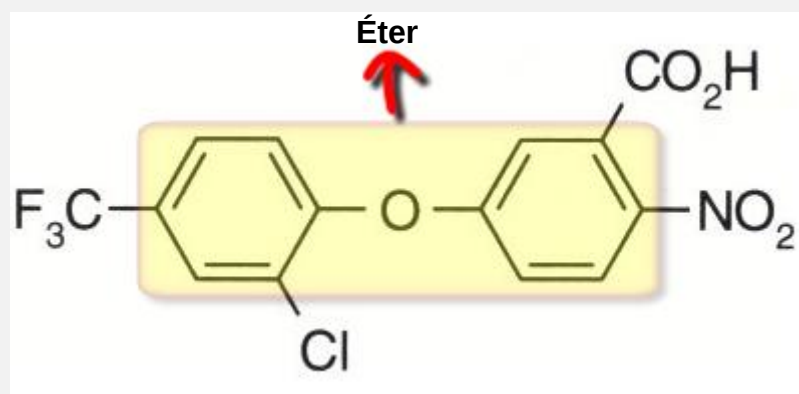


Fonte: ANVISA, 2014.

- Acifluorfem

É um herbicida, de classe toxicológica I (extremamente tóxico), utilizado em culturas de feijão e soja (ANVISA, 2014). Sua fórmula estrutural está representada na Figura 53.

Figura 53: Acifluorfem (II).

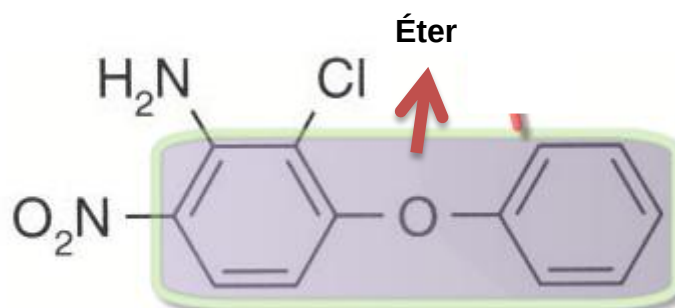


Fonte: ANVISA, 2014.

- Aclonifem

É um herbicida de classe toxicológica III (mediamente tóxico), exclusivo para exportação (ANVISA, 2014).

Figura 54: Aclonifem (II).



Fonte: ANVISA, 2014

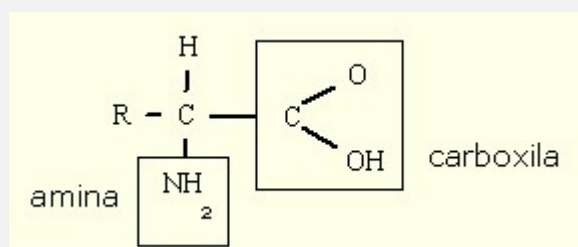
AGROINDÚSTRIA EM FOCO (II)

Aminoácidos

Aminoácidos são moléculas orgânicas, ou seja, composta de átomos de carbono, possuem algumas funções no nosso organismo, mas a principal delas é a de serem as unidades formadoras das proteínas (Poian, Foguel, 2008).

Cada aminoácido é diferente do outro. No entanto, todos possuem alguns componentes comuns. Todo aminoácido possui um átomo de carbono, ao qual estão ligados uma carboxila, uma amina e um hidrogênio. A quarta ligação é a porção variável, representada por R, e pode ser ocupada por um hidrogênio, ou por um metil ou por outro radical (Figura 55).

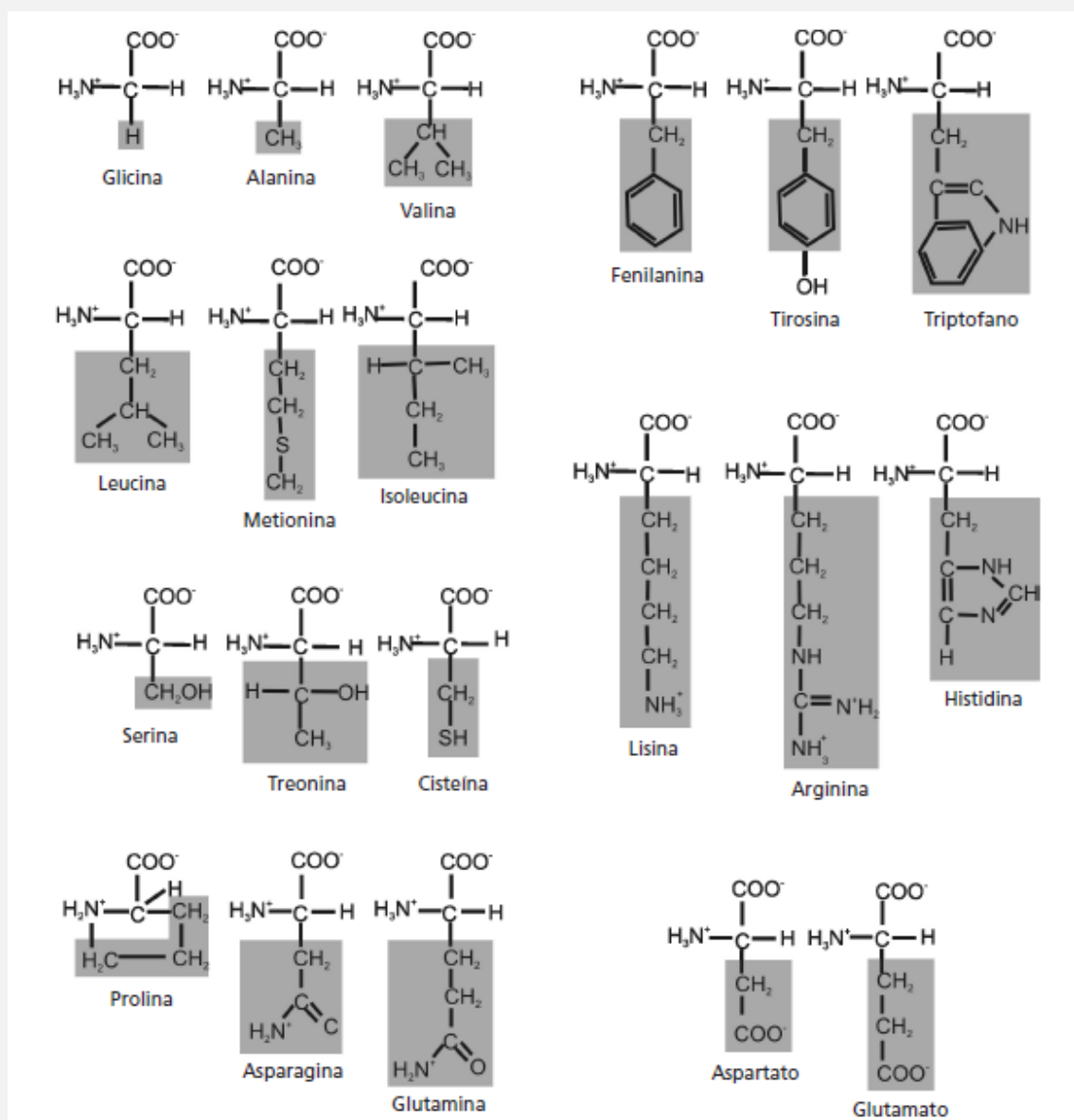
Figura 55: Estrutura de um aminoácido.



Fonte: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/quimica_vida/quimica7.php

As proteínas são formadas por uma combinação de vinte aminoácidos (Figura 56), sendo que estes aminoácidos se classificam em essenciais e não essenciais (naturais).

Figura 56: Os vinte aminoácidos que constituem as proteínas.



Fonte: (Poian, Foguel, 2008).

Os aminoácidos essenciais são aqueles que o homem não é capaz de sintetizar no fígado, dessa forma, devem ser absorvidos através da alimentação. Já os aminoácidos não-essenciais (naturais), são aqueles que os seres humanos conseguem sintetizar (Tabela 15).

Tabela 15: Aminoácidos naturais e essenciais.

Aminoácidos	
Naturais	Essenciais
Alanina	Fenilalanina
Asparagina	Isoleucina
Cisteína	Leucina
Glicina	Lisina
Glutamina	Metionina
Histidina	Treonina
Prolina	Triptofano
Tiroxina	Valina
Ácido aspártico	
Ácido glutâmico	
Arginina	
Serina	

Fonte: <http://www.infoescola.com/bioquimica/aminoacido/>

Com relação às funções desses vinte aminoácidos no organismo, abaixo estão relacionadas algumas delas.

Ácido aspártico: auxilia o organismo na eliminação de amônia, assim como na proteção do sistema nervoso central.

Ácido glutâmico: é o principal combustível cerebral. Considera-se esse aminoácido como o grande responsável pelo bom funcionamento do cérebro.

Arginina: é empregado na desintoxicação geral do organismo. Forma o colágeno em uma grande proporção.

BCCA: trata-se de um complexo que envolve três aminoácidos, são eles a leucina, a isoleucina e valina. São essenciais para a produção da massa corporal, sendo constantemente utilizado como suprimento para atletas de alto desempenho.

Cisteína: representa uma importante fonte de enxofre para o organismo. Auxilia na desintoxicação do organismo e atua no sistema imunológico. Está

também envolvido no crescimento dos cabelos, unhas e na regeneração cutânea.

Fenilalanina: atua na tireóide e no funcionamento dos vasos sanguíneos. Apresenta importante efeito antidepressivo, assim como no humor e na atenção.

Glicina: é o aminoácido mais simples, estruturalmente. Atua no funcionamento do sistema nervoso e nos tecidos musculares.

Isoleucina: é importante para o funcionamento do sistema imunológico.

Leucina: está diretamente envolvido no ganho e na perda de peso.

Lisina: está envolvido no sistema imunológico do organismo; é importante para a produção de células brancas.

Metionina: auxilia na manutenção do fígado e dos rins, assim como no controle do colesterol. Também está envolvido na coloração cutânea.

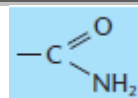
Treonina: atua na prevenção de diversas disfunções intestinais.

Triptofano: cerebralmente, é utilizado na produção da serotonina, em coparticipação de vitaminas do complexo B.

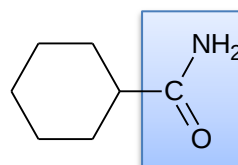
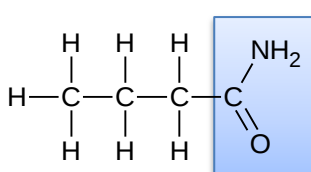
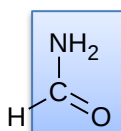
Amidas

São compostos orgânicos derivados da amônia (NH_3), pela substituição de um hidrogênio por um radical orgânico.

O grupo funcional de uma amida é:



Exemplos:

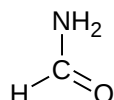


Nomenclatura das amidas.

A nomenclatura das amidas segue a seguinte regra:

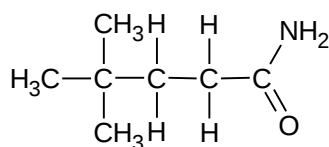
Nome do radical + amida

Exemplo 1



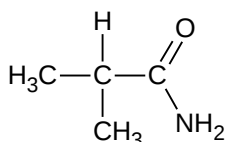
Metilamida

Exemplo 2



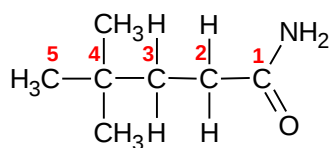
Butanoamida

Exemplo 3



2-metil-propanoamida

Exemplo 4



4,4-dimetil-pentanoamida

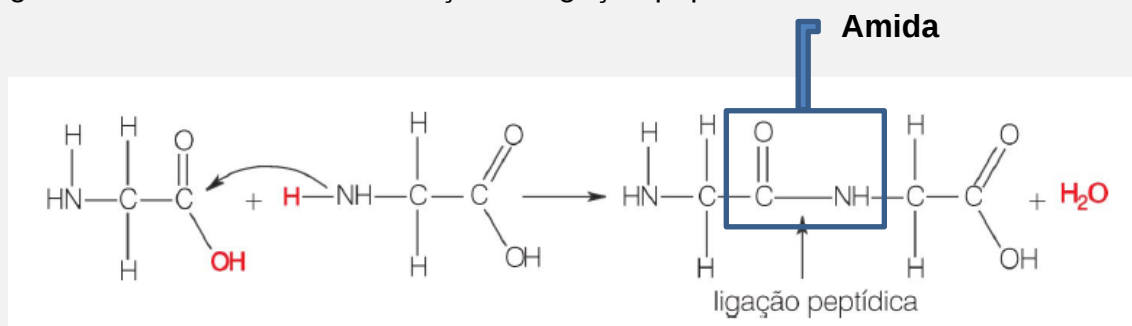
AGROINDÚSTRIA EM FOCO

Proteínas

As proteínas são as biomoléculas mais abundantes nos seres vivos, estando presentes em todas as partes de uma célula. Não bastasse isso, as proteínas assumem uma diversidade de funções biológicas, com propriedades e atividades distintas, como em músculos, cabelos, unhas, penas de pássaros, anticorpos e uma série de outros exemplos.

As proteínas são macromoléculas (grandes moléculas) cujas unidades constituintes fundamentais são os aminoácidos. Os aminoácidos presentes nas moléculas de proteínas são ligados covalentemente uns aos outros por uma ligação denominada de ligação peptídica, essa ligação ocorre entre um agrupamento carboxílico de um aminoácido e o agrupamento amino de outro, como pode ser observado na Figura 57 (FRANCISCO JUNIOR, FRANCISCO, 2006).

Figura 57: Reação de condensação entre duas moléculas do aminoácido glicina, demonstrando a formação da ligação peptídica.



Fonte: (FRANCISCO JUNIOR, FRANCISCO, 2006)

As proteínas podem apresentar quatro tipos de estruturas: primária (figura 58), secundária (figura 59), terciária (figura 60) e quaternária (figura 61).

Estrutura primária: correspondem aos números, tipos e sequência de aminoácidos dispostos de forma linear.

Figura 58: Estrutura primária de uma proteína.



Fonte:

http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_pos2003/const_microrg/proteinas.htm

Estrutura secundária: é uma espiral de aminoácidos. Alguns aminoácidos estabelecem pontes de hidrogênio entre si.

Figura 59: Estrutura secundária de uma proteína.



Fonte:

http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_pos2003/const_microrg/proteinas.htm

Estrutura terciária: a estrutura secundária pode dobrar-se sobre si mesma, gerando uma conformação tridimensional. Isso ocorre, pois os aminoácidos apresentam interações químicas: pontes de hidrogênio e dissulfeto.

Figura 60: Estrutura terciária de uma proteína.

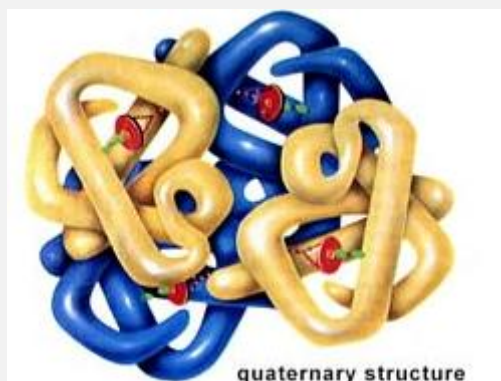


Fonte:

http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_pos2003/const_microorg/proteinas.htm

Estrutura quaternária: corresponde a associação de duas ou mais proteínas em estrutura terciária. Exemplos: hemoglobina, insulina e etc.

Figura 61: Estrutura quaternária de uma proteína.



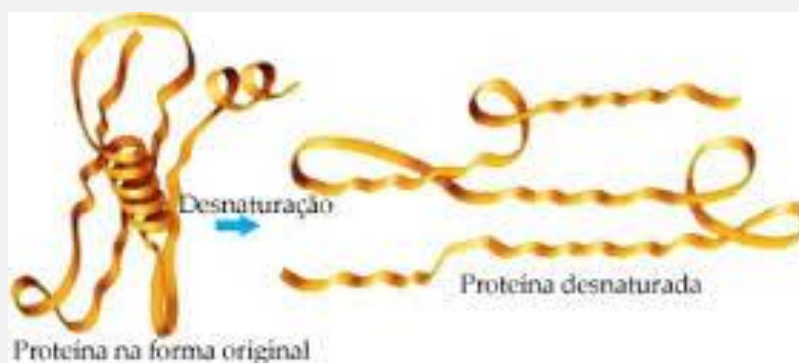
Fonte:

http://www.enq.ufsc.br/labs/probio/disc_eng_bioq/trabalhos_pos2003/const_microorg/proteinas.htm

As proteínas ainda podem sofrer um fenômeno chamado de desnaturação proteica, essa desnaturação ocorre por alterações nas estruturas secundárias, terciárias e quaternárias sem romper as ligações peptídicas. Quando este fenômeno ocorre, a proteína perde parte ou completamente suas funções biológicas.

A desnaturação (Figura 62), poderá ocorrer na presença de ácidos e bases fortes, solventes orgânicos, detergentes, agentes redutores, concentração de sais, íons de metais pesados, alterações na temperatura e estresse mecânico (agitação e trituração).

Figura 62: Demonstração de uma proteína desnaturada.



Fonte: <http://www.vestibulandoweb.com.br/biologia/teoria/estrutura-das-proteinas.asp>

A seguir será descrito algumas proteínas de grande importância:

Colágeno: é o componente essencial do tecido conjuntivo, se distribui pela matriz óssea, pele, tendões, cartilagens, córneas, vasos sanguíneos, dentes e outros tecidos.

Queratina: é a proteína da pele, cabelo, unhas, chifres, penas e lã.

Mioglobina: é a proteína transportadora e armazenadora de oxigênio nos músculos esqueléticos e cardíacos dos vertebrados.

Hemoglobina: presente nas hemácias, é a proteína responsável pelo transporte de oxigênio dos pulmões ao tecidos periféricos.

Os alimentos mais ricos em proteína são de origem animal como carne, peixe, ovo, leite, queijo e iogurtes, e os de origem vegetal como ervilhas e soja, sendo que as proteínas de origem animal são mais completas do que os de origem vegetal. A alimentação rica em proteína ajuda a ganhar massa muscular e a queimar gordura, mas o consumo dos alimentos ricos em proteína de origem vegetal é muito importante para quem é vegetariano porque estes alimentos garantem o crescimento dos tecidos, cabelos e unhas (ZANIN, 2014).

REFERÊNCIAS

ALVES L. **Acetileno**: um hidrocarboneto essencial na indústria química. Disponível em: < <http://www.brasilescola.com/quimica/acetileno.htm>>. Acesso em: 20 junho 2014.

ANDREI, E. (Coord.). *Compêndio de defensivos agrícolas*. 7.ed. São Paulo: Andrei, 2005.

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Informe Técnico nº. 30, de 24 de julho de 2007 (a). Considerações sobre o corante amarelo tartrazina. **ANVISA**. Disponível em: www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/index.htm. Acesso em: 15 julho 2014.

ANVISA. **CNNPA 44**. 1977. Disponível em: < http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/44_77.htm> Acesso em: 03 julho 2014.

ANVISA. **Monografias autorizadas**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Agrotoxicos+e+Toxicologia/Assuntos+de+Interesse/Monografias+de+Agrotoxicos/Monografias> . Acesso em 06 agosto 2014.

ARAGUAIA, M. **Carboidratos**. Disponível em: < <http://www.brasilescola.com/biologia/carboidratos.htm>>. Acesso em: 09 agosto 2014.

ARAÚJO, J. M. A. **Química de Alimentos** - Teoria e Prática - Óleos Essenciais. Ed. Impr. Univ. UFV: Viçosa, MG, 1995.

AZAMBUJA, W. **Aldeído cinâmico**. Disponível em: http://www.oleosessenciais.org/category/isolados-naturais/a_d_isolados/aldeido_cinamico/. Acesso em: julho 2014

BELTRAME, J. M. Estudo de obtenção de óleos essenciais e fatores de influência em sua composição. **Anais do II ENDICT** – Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica. p. 31-35. Outubro 2010.

CARDOSO, L. C. **Petróleo do poço ao posto**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005. p. 61-62.

CARDOSO, M. L. **Flavorizantes**. Disponível em: < <http://www.infoescola.com/compostos-quimicos/flavorizantes/>>. Acesso em: 11 agosto 2014.

CEPETRO/UNICAMP. **Petróleo**. Disponível em: <http://www.cepetro.unicamp.br/petroleo/index_petroleo.html>. Acesso em: 19 maio 2014.

COSTA, M. A. F. D.; COSTA, M. D. F. B. D. C. Benzeno: uma questão de saúde pública. **Interciência**, v. 27, n. 4, p. 201-204, fev. 2002.

DOM BOSCO. **O eteno**. Disponível em: <http://www.dombosco.sebsa.com.br/curso/estudemais/quimica/o_eten.php>. Acesso em: 14 maio 2014.

EMBRAFARMA. **Betacaroteno**. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:BYp2P4MdKkoJ:www.embrafarma.com.br/novo/modules/pdf/158f3069a435b314a80bdcb024f8e422.pdf+&cd=6&hl=en&ct=clnk&gl=br>>. Acesso em: 10 junho 2014.

FELTRE, R. **Química**. 6ª edição. São Paulo: Moderna, 2004. 427 p.

FOGAÇA J. **Refinamento do petróleo**. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/refinamento-petroleo.htm>>. Acesso em: 18 junho 2014.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Carboidratos: estrutura, propriedades e funções. **Química Nova na Escola**. nº 29, p. 8-13. Agosto 2008.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; FRANCISCO, W. Proteínas: hidrólise, precipitação e um tema para o ensino de química. **Química Nova na Escola**. nº 24, Novembro 2006, p. 12-16.

LARINI, L. (Ed.). **Toxicologia dos praguicidas**. São Paulo: Editora Manole, 1999. 230p.

LINSTROMBERG, Walter W; BAUMGARTEN, Henry E.. **Organic chemistry a brief course**. 5 ed. Toronto: D. C. Heath and company. 1983.

LOBO, L. **Aditivos alimentares e seus possíveis efeitos**. 14 novembro 2010. Disponível em: <<http://www.ecologiamedica.net/2010/11/aditivos-alimentares.html>>. Acesso em: 03 julho 2014.

M. S. D. C. L. et. al. Petróleo: um tema para o ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 15, p. 19-23, maio 2002.

MAZZAFERA, P. Efeito alelopático do extrato alcoólico do cravo-da-índia e eugenol. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, p.231-238, 2003.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agrotóxicos**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/seguranca-quimica/agrotoxicos>. Acesso em: 04 agosto 2014.

MOTTA V. T. In: Bioquímica Básica. **Lipídeos e membranas**. São Paulo: Educ, 2005. 1ª edição. v.1, p. 212-239.

NOVA CANA. **Anidro ou hidratado:** diferenças. Disponível em: <<http://www.novacana.com/etanol/anidro-hidratado-diferencas/>>. Acesso em: 28 julho 2014.

ORTOBOTANICO. **Serre delle piante utili.** Disponível em <http://www.ortobotanico.unina.it/p_aree_espositive/SerrePianteUtili.htm>. Acesso em jun. 2014.

PACHECO, S. M. V.; DAMASIO, F. Vanilina: origem, propriedades e produção. **Química Nova na Escola.** v. 32, n. 4, p. 215-218. Novembro 2010.

PACHECO, S.M.V.; MORGADO, A.F. e FURIGO JÚNIOR, A. **Biossíntese de vanilina por três isolados de *Pycnoporus sanguineus*.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA, 17, 2008, Recife. *CD Anais COBEQ 2008.* Recife, 2008.

POIAN, A. da; FOGUEL, D. **Bioquímica I.** 5ª edição. Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2008. 216 p.

PRADO, M. A.; GODOY, H. T. Teores De corantes artificiais em alimentos determinados por cromatografia líquida de alta eficiência. **Química Nova.** v. 30, nº 2, p. 268-273, novembro 2007.

PRIEFERT, H., RABENHORST, J. & STEINBUCHER, A. Biotechnological production of vanillin. **Applied Microbiology Biotechnology.** nº 56, p. 296-314, 2001.

RODRIGUES, J. Da R., et. al. Uma abordagem alternativa para o ensino da função álcool. **Química Nova na Escola.** n. 12, p. 20-23, novembro 2000.

SAVOY, V. L. T. Classificação dos agrotóxicos. **Biológico.** v. 73, n. 1, p. 91-92, jan. / jun. 2011.

SCHUMANN, S.P.A; POLÔNIO, M.L.T, GONÇALVES, E.C.B.A. Avaliação do consumo de corantes artificiais por lactentes, pré-escolares e escolares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos,** Campinas, 28(3): 534-539, jul-set. 2008.

USBERCO, J.; SALVADOR E. Um alcino muito importante: o acetileno. In: USBERCO, J.; SALVADOR E. **Química.** 5ª edição. São Paulo: Saraiva, 2002. Volume Único. p. 478.

ZANIN, T. **Alimentos ricos em proteínas.** Disponível em: <<http://www.tuasaude.com/alimentos-ricos-em-proteinas/>>. Acesso em: 13 agosto 2014.

APÊNDICE C – Plano de aula para aula tradicional.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Itumbiara

Disciplina: Química
Série: PROEJA em Agroindústria
Professora: Isabela Fernanda Marques Soares Mendes
Tempo estimado: **duas de 45 minutos**

PLANO DE AULA

TEMA CENTRAL

Química Orgânica – o carbono e suas classificações.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Tornar possível o conhecimento introdutório de Química Orgânica através da explicação das características do Carbono, suas ligações e sua classificação quanto ao número de carbonos ligados diretamente a eles.

Objetivos específicos

- ✓ Conhecer a localização do carbono na tabela periódica;
- ✓ Conhecer os três tipos de ligações que o carbono pode efetuar (simples, duplas e triplas);
- ✓ Classificar os carbonos em primário, secundário, terciário e quaternário;

CONTEÚDOS

- O elemento químico Carbono;
- Tipos de ligações do Carbono;
- Classificações do carbono.

RECURSOS DIDÁTICOS

- ✓ Quadro;
- ✓ Giz ou pincel para quadro branco.

METODOLOGIA

O tema consistirá em aula expositiva com a utilização do quadro. O conteúdo será introduzido com a explicação do que é este ramo da Química chamado de Química Orgânica, posteriormente serão explicadas algumas propriedades do Carbono presentes na tabela periódica. A seguir serão abordados os tipos de ligações (simples, duplas e triplas), e as classificações do carbono quando ao número de carbonos ligados diretamente (primário, secundário, terciário e quaternário). Ao final da aula serão repassados alguns exercícios para melhor fixação pelo aluno.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na primeira aula, será realizado a explicação do que é a Química Orgânica, bem como será abordado que todo composto orgânico obrigatoriamente deve apresentar o carbono, mas que nem todo composto que apresenta carbono é orgânico, a seguir será entregue uma tabela periódica a turma para que eles possam localizar o carbono e citar: período, família, número atômico, massa atômica e quantidade de elétrons na última camada. Ao final da aula será explicado o motivo pelo qual o carbono deve realizar quatro ligações e os tipos de ligações possíveis entre átomos de carbonos (simples duplas, e triplas).

A segunda aula trará uma explicação sobre as classificações do carbono quanto ao número de carbonos ligados diretamente uns aos outros (primário, secundário, terciário e quaternário), haverá também a explicação de alguns exemplos e posteriormente serão repassados alguns exercícios para que os alunos resolvam em sala, presentes no anexo 1 e sejam corrigidos ao final da aula..

AVALIAÇÃO

A avaliação será contínua, buscando verificar o progresso da aprendizagem através da resolução e participação na correção das atividades.

REFERÊNCIAS

- BÁSICAS

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química**: na abordagem do cotidiano. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

- COMPLEMENTARES

REIS, MARTHA. **Química** – meio ambiente – cidadania – tecnologia. 1 ed., v. 1. São Paulo: FTD, 2010.

MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Química**. 1 ed., v. 1. São Paulo: Editora Scipione, 2012.

APÊNDICE D – Plano de aula para aula de Química contextualizada.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Câmpus Itumbiara

Disciplina: Química
Série: PROEJA em Agroindústria
Professora: Isabela Fernanda Marques Soares Mendes
Tempo estimado: **duas de 45 minutos**

PLANO DE AULA

TEMA CENTRAL

Química Orgânica – o carbono e suas classificações.

OBJETIVOS

Objetivo geral

Tornar possível o conhecimento introdutório de Química Orgânica através da explicação das características do Carbono, suas ligações, classificação quanto ao número de carbonos ligados diretamente a eles, classificação das cadeias carbônicas e explicação de gorduras saturadas e insaturadas.

Objetivos específicos

- ✓ Conhecer a localização do carbono na tabela periódica;
- ✓ Conhecer os três tipos de ligações que o carbono pode efetuar (simples, duplas e triplas);
- ✓ Classificar os carbonos em primário, secundário, terciário e quaternário;
- ✓ Definir carbono saturado e insaturado;
- ✓ Definir, diferenciar e exemplificar gorduras saturadas e insaturadas;
- ✓ Conhecer a classificação das cadeias carbônicas,

CONTEÚDOS

- O elemento químico Carbono;
- Tipos de ligações do Carbono;
- Classificações do carbono;
- Gorduras saturadas e insaturadas;
- Classificação das cadeias carbônicas.

RECURSOS DIDÁTICOS

- ✓ Quadro;
- ✓ Giz ou pincel para quadro branco;
- ✓ Notebook;
- ✓ Data show.

METODOLOGIA

O tema consistirá em aula expositiva com a utilização do quadro e do data show. O conteúdo será introduzido com a explicação do que é este ramo da Química chamado de Química Orgânica, posteriormente serão explicadas algumas propriedades do Carbono presentes na tabela periódica. A seguir serão abordados os tipos de ligações (simples, duplas e triplas), o modelo espacial do carbono, o quadro Agroindústria em Foco com o tema “Gorduras saturadas e insaturadas”, as classificações do carbono quando ao número de carbonos ligados diretamente (primário, secundário, terciário e quaternário) e a classificação das cadeias carbônicas. Ao final da aula serão repassados alguns exercícios para melhor fixação pelo aluno.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na primeira aula, será demonstrada uma tabela periódica a turma que evidencia o elemento químico carbono bem como suas propriedades como: período, família, número atômico, massa atômica e quantidade de elétrons na

última camada. Posteriormente será demonstrado e explicado os tipos de ligações do carbono (simples, duplas e triplas), o modelo espacial do carbono de Vant't Hoff e Le Bel e o quadro agroindústria em foco com o tema “Gorduras Saturadas e Insaturadas”, onde irá conceituar e exemplificar estes dois tipos de ácidos graxos.

A segunda aula trará uma explicação sobre as classificações do carbono quanto ao número de carbonos ligados diretamente uns aos outros (primário, secundário, terciário e quaternário), e quanto ao tipo de ligação (saturado e insaturado), haverá também a explicação da classificação das cadeias carbônicas (aberta, fechada, heterogênea, homogênea, insaturada, saturada, ramificada, não-ramificada, aromática e não-aromática) e posteriormente serão repassados alguns exercícios para que os alunos resolvam em sala, presentes no APÊNDICE E, juntamente com as apresentações em Power point.

AVALIAÇÃO

A avaliação será contínua, buscando verificar o progresso da aprendizagem através da resolução e participação na correção das atividades.

REFERÊNCIAS

- BÁSICA

MENDES, I. F. M. S.; LOURENÇO, G. A.; NASCIMENTO, B. **Química Orgânica aplicada à agroindústria**.

- COMPLEMENTARES

PERUZZO, Tito Miragaia; CANTO, Eduardo Leite do. **Química: na abordagem do cotidiano**. 3 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

USBERCO, João; SALVADOR, Edgard. **Química**. 5 ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

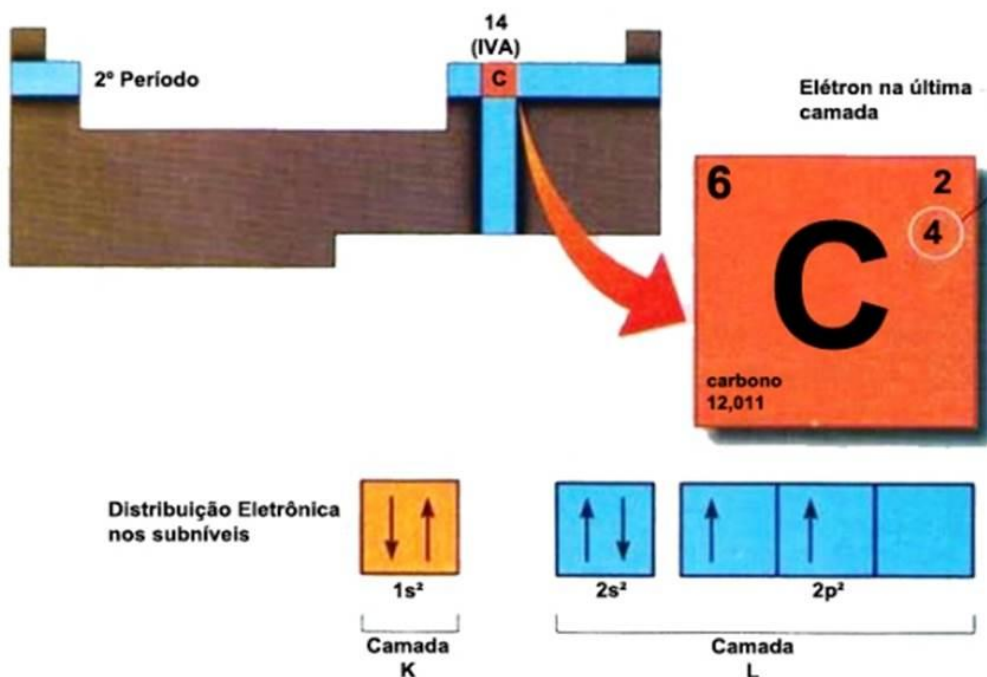
FELTRE, Ricardo. **Química**. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004



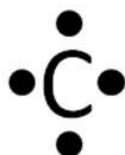
Química Orgânica: apostila contextualizada

Professora: Isabela Fernanda M. S. Mendes

Itumbiara, 05 de Novembro de 2014.



Tipos de ligações do carbono



Ligação Simples

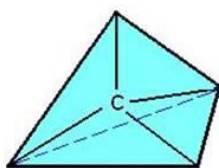


Ligação Dupla



Ligação Tripla

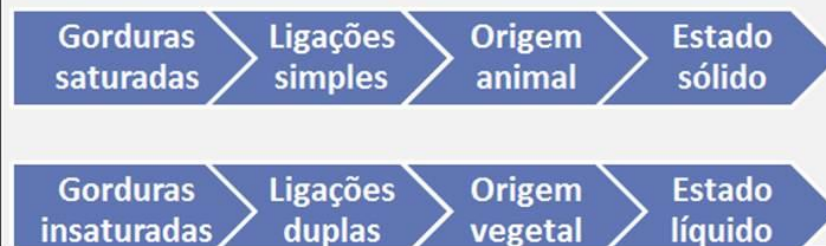
Em 1874, Vant't Hoff e Le Bel criaram um modelo espacial para o carbono.



AGROINDÚSTRIA EM FOCO

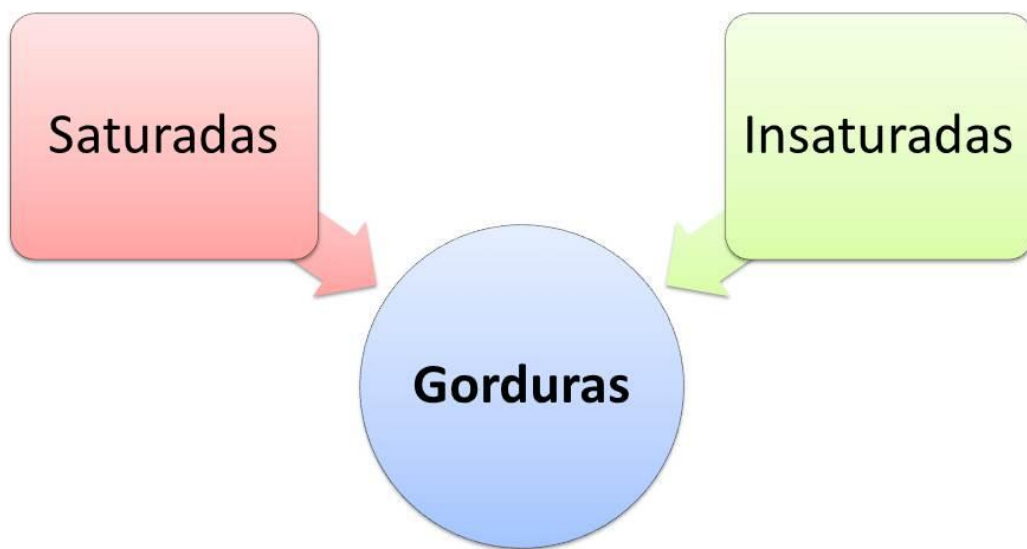
Gorduras saturadas e insaturadas

As gorduras (ou ácidos graxos) podem ser classificadas em dois tipos: as saturadas e as insaturadas. Gorduras saturadas são aquelas que apresentam em sua estrutura apenas ligações simples e são de origem animal como: banha, manteiga, toucinho e leite. Já as gorduras insaturadas são aquelas que apresentam uma ou várias insaturações e/ou dupla ligações na sua estrutura química e são provenientes de vegetal, como: óleo de soja, margarina, óleo de canola. (MOTTA, 2005).



Gorduras



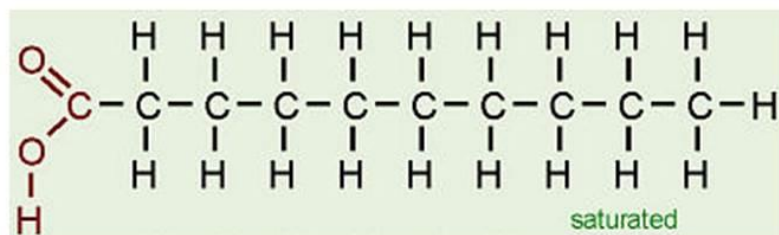


Gorduras Saturadas

- Apresentam em sua estrutura apenas ligações simples e são de origem animal.

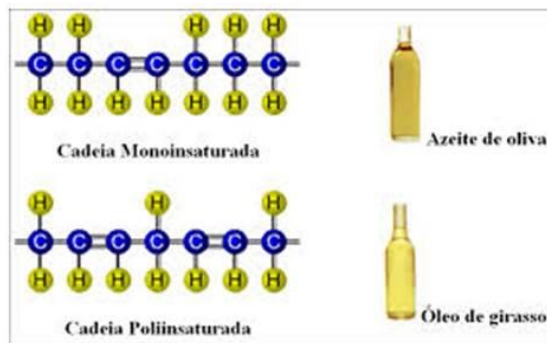


- Estado sólido.
- Aumenta o colesterol ruim (LDL) do sangue.
- Principal gordura associada a problemas de obesidade, colesterol alto e etc.
- Este tipo de gordura não é necessária para o organismo.

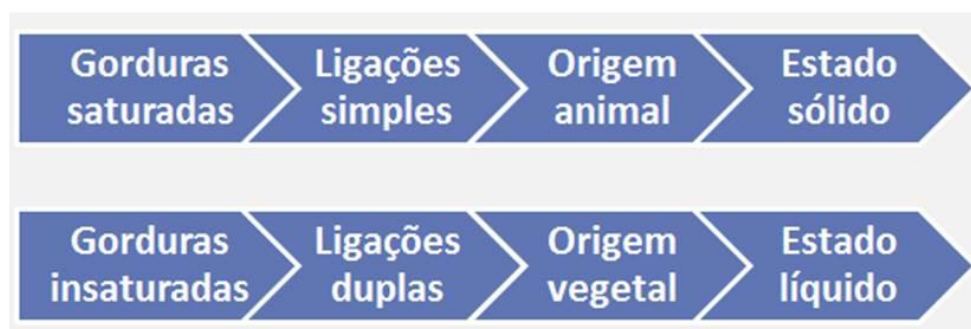


Gorduras insaturadas

- São aquelas que apresentam uma ou várias insaturações na sua estrutura.
- São provenientes de vegetais.



- Estado líquido.
- São consideradas boas, pois auxiliam na prevenção de doenças cardiovasculares.
- Eleva o HDL (colesterol bom) e diminui o LDL (colesterol ruim).
- É encontrado no azeite de oliva, castanhas, óleo de canola, abacate, semente de linhaça.



Classificação dos átomos de carbono.

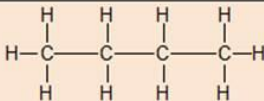
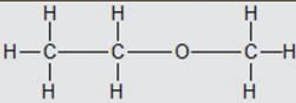
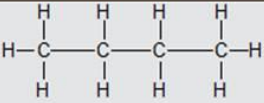
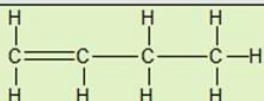
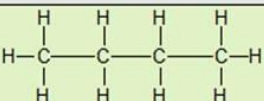
- Quanto ao número de carbonos ligados temos:

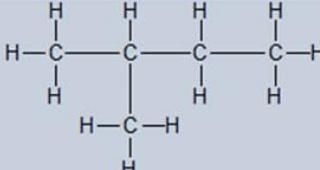
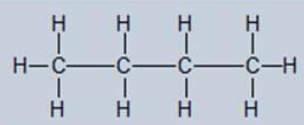
Carbono	Definição
Carbono primário	Ligado a um ou nenhum carbono
Carbono secundário	Ligado a dois outros carbonos
Carbono terciário	Ligado a três outros carbonos
Carbono quaternário	Ligado a quatro outros carbonos.

- Quanto ao tipo de ligação temos:

Carbono saturado	{	• quando apresenta quatro ligações simples.
Carbono insaturado		• quando apresenta pelo menos uma ligação dupla ou uma ligação tripla.

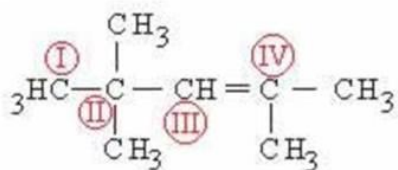
Classificação das cadeias carbônicas

 Cadeia ABERTA (ou ACÍCLICA ou ALIFÁTICA)	 Cadeia FECHADA (ou CÍCLICA), cada vértice do tetraedro representa um átomo de carbono.
 Cadeia HETEROGÊNEA. Apresenta um heteroátomo	 Cadeia HOMOGÊNEA Não apresenta heteroátomo
 Cadeia INSATURADA Apresenta pelo menos uma ligação dupla ou tripla	 Cadeia SATURADA Não apresenta ligação dupla nem tripla.

 Cadeia RAMIFICADA Possui mais de duas extremidades	 Cadeia NÃO RAMIFICADA (ou NORMAL) Possui apenas duas extremidades
 Cadeia AROMÁTICA Possui anel benzênico (representado acima)	 Cadeia NÃO AROMÁTICA (ou ALICÍCLICA) Não possui anel benzênico

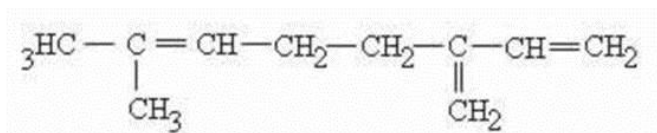
Exercícios

Classifique em V ou F as sentenças relacionadas aos carbonos numerados da seguinte cadeia:



- () os carbonos I, II e IV são primários
- () o carbono III se classifica como secundário
- () na cadeia há somente um carbono quaternário
- () o carbono IV recebe a classificação de terciário
- () existem 5 carbonos primários na cadeia

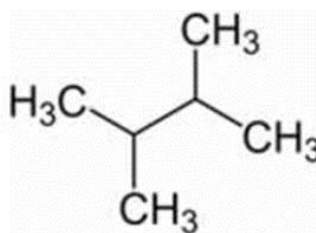
(UNIVALI-SC) O gosto amargo, característico da cerveja, deve-se ao composto mirceno, proveniente das folhas de lúpulo, adicionado à bebida durante a sua fabricação.



A fórmula estrutural do mirceno apresenta:

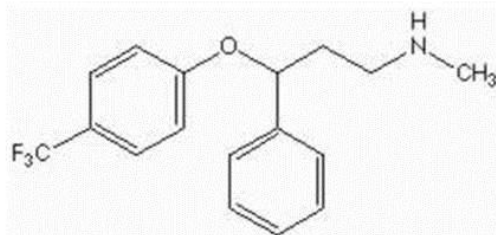
- a) um carbono terciário.
- b) cinco carbonos primários.
- c) cadeia carbônica heterogênea.
- d) cadeia carbônica saturada e ramificada.
- e) cadeia carbônica acíclica e insaturada.

Observe o composto a seguir e assinale a alternativa correspondente ao número de carbonos primários presente nesta cadeia:



- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

(PUC-RS) A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac®, apresenta fórmula estrutural:



Com relação a esse composto, é correto afirmar que ele apresenta:

- a) cadeia carbônica cíclica e saturada
- b) cadeia carbônica aromática e homogênea
- c) cadeia carbônica mista e heterogênea
- d) somente átomos de carbonos primários e secundários
- e) fórmula molecular $C_{17}H_{16}ONF$

APÊNDICE F – Roteiro de avaliação da aula contextualizada.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Média e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Licenciatura em Química

Entrevista Semiestruturada – Aplicação do Material Didático Contextualizado

Os critérios de avaliação são de um (1) a cinco (5), sendo um o menor conceito e cinco o maior.

1. Quanto você considera atrativo o ensino de química orgânica contextualizado à agroindústria?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

2. Quanto você considera que aulas contextualizadas de química orgânica facilitam a aprendizagem do conteúdo em sala de aula?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

3. Os exemplos que envolveram conceitos da agroindústria ajudaram na fixação do conteúdo?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

4. A aula baseada no material didático desenvolvido deixa claro qual o conteúdo estudado? Diga qual o conteúdo abordado.

() Sim () Não

5. É possível identificar a partir do material didático desenvolvido, possíveis áreas de atuações dos técnicos em agroindústria?

() Sim () Não

6. O quadro “Agroindústria em foco” ajuda na contextualização do material?

() Sim () Não

7. Quanto este quadro torna apresentação mais atrativa?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

8. A linguagem utilizada na aula de aplicação do material é clara e direta?
Expresse o grau de clareza em uma escala de 1 a 5, sendo 1 uma linguagem pouco clara e 5 uma linguagem muito clara.

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

9. Quanto você considera importante que outras disciplinas utilizem exemplos relacionados às atividades do técnico em agroindústria?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

10. Expresse o quanto você gostou da aula baseada no material didático desenvolvido.

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

11. Antes de assistir a aula de química orgânica ministrada, você já havia estudado este conteúdo em outra disciplina?

() Sim () Não

12. Se já estudou o conteúdo de química orgânica em outra disciplina, você aprendeu de forma contextualizada, ou seja, com exemplos relacionados à área de abrangência da agroindústria?

() Sim () Não

13. Antes de assistir a aula de química orgânica ministrada, você já havia estudado este conteúdo em outra disciplina?

() Sim () Não

14. Se já estudou o conteúdo de química orgânica em outra disciplina, você aprendeu de forma contextualizada, ou seja, com exemplos relacionados à área de abrangência da agroindústria?

() Sim () Não

APÊNDICE G – Roteiro de comparação da aula tradicional e da aula contextualizada.



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Média e Tecnológica
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Licenciatura em Química

Entrevista Semiestruturada - Comparação da aula Tradicional com a aula contextualizada

1. Em uma escala de 1 (um) à cinco (5), como você avalia a qualidade da 1ª aula?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

1. Em uma escala de 1 (um) à cinco (5), como você avalia a qualidade da 2ª aula ?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

2. Em uma escala de 1 (um) à cinco (5), como você avalia a facilidade no entendimento do conteúdo na 1ª aula?

1 ()

6 ()

2 ()

7 ()

3 ()

8 ()

4 ()

9 ()

5 ()

10 ()

3. Em uma escala de 1 (um) à cinco (5), como você avalia a facilidade no entendimento do conteúdo na 2ª Aula?

1 ()

4 ()

2 ()

5 ()

3 ()

5. A 2ª aula parecia uma revisão da 1ª?

() Sim () Não

6. Foi possível assimilar conceitos diferentes na 2ª aula quando comparados aos ensinados na 1ª aula? Quais?

() Sim () Não

ANEXO 1

FICHA DE ATIVIDADES

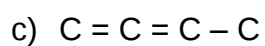
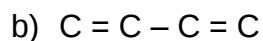
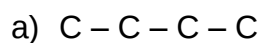
Nos exercícios de 1 a 3, identifique as ligações (simples, duplas ou triplas) entre os átomos de carbono que completam de maneira adequada as estruturas nas posições indicadas por 1, 2, 3 e 4.



2



4. As estruturas a seguir têm suas moléculas constituídas apenas de carbono e hidrogênio. Complete as valências dos carbonos com átomos de hidrogênio.



5. Determine o número de carbonos primários, secundários, terciários e quaternários existentes em cada uma das estruturas a seguir:

- a)
- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$
- b)
- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH} \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$
- c)
- $$\begin{array}{c}
 \text{CH}_2 \\
 / \quad \backslash \\
 \text{H}_2\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$
- d)
- $$\begin{array}{c}
 \text{O} \\
 || \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3
 \end{array}$$
- e)
- $$\begin{array}{c}
 \text{O} \quad \text{CH}_3 \\
 || \quad | \\
 \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{CH}_3 \\
 | \\
 \text{CH}_3
 \end{array}$$