



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**INSTITUTO DE FÍSICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**  
**NATURAIS**

**VAGNER JOSÉ MARTINS**

**A OLIMPÍADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA E AS TIC:**  
**MELHORANDO O RENDIMENTO ESCOLAR**

**Cuiabá – MT**

**2018**

**VAGNER JOSÉ MARTINS**

**A OLIMPÍADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA E AS TIC: MELHORANDO  
O RENDIMENTO ESCOLAR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais, PPGEEN da Universidade Federal do Mato Grosso como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais. Área de Concentração: Ensino de Química.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Salete Kiyoka Ozaki**

**Cuiabá – MT**

**2018**

### **Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

M386o Martins, Vagner José.

A Olimpíada Mato-grossense de Química e as TIC:  
melhorando o rendimento escolar. / Vagner José Martins. -  
- 2018

102 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Salete Kiyoka Ozaki.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato  
Grosso, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação  
em Ensino de Ciências Naturais, Cuiabá, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Olimpíadas Científicas. 2. Rendimento  
Escolar. 3. Tecnologias de Informação e  
Comunicação. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS  
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT  
Tel : (65) 3615-8768 - Email : ppgecn.ufmt@gmail.com

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: "A OLIMPIADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA E AS TIC: AJUDANDO A MELHORAR O RENDIMENTO ESCOLAR"**

AUTOR : Mestrando Vagner José Martins

Dissertação defendida e aprovada em 24/07/2018.

Composição da Banca Examinadora:

---

Presidente Banca / Orientador	Doutor(a)	Saete Kiyoka Ozaki
Instituição :	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	
Examinador Interno	Doutor(a)	Frederico Ayres de Oliveira Neto
Instituição :	UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO	
Examinador Externo	Doutor(a)	Ana Luiza de Quadros
Instituição :	Universidade Federal de Minas Gerais	

CUIABÁ, 24/07/2018.

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha mãe **Marly**, a meu pai **José Nelson**, à minha amada esposa **Liane** e ao meu filho **Luiz Fernando** pela compreensão e apoio incondicional.

## AGRADECIMENTOS

Durante esses dois anos de percurso só tenho a agradecer a todos que passaram pelo meu caminho, e, com certeza, contribuíram muito para meu crescimento pessoal e profissional.

Primeiramente, agradeço a **Deus** por mais uma oportunidade em minha vida.

Agradeço à minha esposa **Liane** e ao meu filho **Luiz Fernando** pelo amor, carinho e apoio incondicional.

Agradeço à minha mãe **Marly** e ao meu pai **José Nelson** pelo amor e pelo incentivo dado durante toda a vida,

Agradeço à **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Salete Kiyoka Ozaki**, pela orientação, disponibilidade, apoio e confiança no meu trabalho. Obrigado também por suas sugestões que foram preciosas para a concretização deste projeto.

Agradeço à **Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Luíza de Quadros** e o **Prof. Dr. Frederico Ayres de Oliveira Neto** pelas valiosas contribuições, na qualificação e defesa, que enriqueceram muito a pesquisa.

Agradeço à **SEDUC-MT** pela licença para qualificação profissional.

Agradeço à **Prof.<sup>a</sup> Leila Ederli** e ao **Prof. Jovenil Messias (in memoriam)**, companheiros de trabalho e incentivadores das Olimpíadas Científicas.

Agradeço a **Ana Flávia, Annelise, Ariadne, Charles, Edman, Eliane e Katiuscia**, meus colegas de curso.

Agradeço a todos os professores do curso, que contribuíram imensamente para meu crescimento intelectual.

Agradeço a todos os alunos da Escola Estadual Major Otávio Pitaluga que participaram da pesquisa.

Agradeço a todos os que não estão aqui mencionados mas de alguma forma acompanharam e apoiaram a minha trajetória.

## RESUMO

Um dos grandes desafios encontrados pelos educadores é trazer um significado de ciência para os estudantes, que estão cada vez menos interessados pelo modelo convencional de ensino, refletindo no baixo índice de aprendizagem. A problematização e a tecnologia combinados têm se mostrado boas ferramentas para otimizar a construção do aprendizado dos alunos. As Olimpíadas Científicas são eventos intelectuais destinados a estudantes de diversas áreas do conhecimento, que ajudam na popularização da Ciência. Esses eventos são cada vez mais populares no Brasil, e os estudantes demonstram cada vez mais interesse em participar. Nesta pesquisa, analisou-se como a Olimpíada Mato-grossense de Química aliada às Tecnologias de Informação e Comunicação podem ajudar a melhorar o rendimento escolar. A pesquisa foi desenvolvida em três etapas. Em cada etapa os estudantes tiveram acesso a diversas mídias digitais e foram avaliados a partir de simulados online. O objetivo do presente estudo foi verificar se a participação na Olimpíada Mato-grossense de Química, mediante o acesso a um site específico e as redes sociais (Facebook e WhatsApp) pode contribuir para a melhora do rendimento escolar de trinta estudantes de terceiros anos do Ensino Médio de uma Escola Pública na cidade de Rondonópolis-MT. O site [quimicaolimpica.net](http://quimicaolimpica.net) dispõe de videoaulas, apostilas, listas de exercícios e simulados online que permitem a avaliação dos alunos em tempo real. Os resultados obtidos apontaram que as mídias oferecidas pelo site e a socialização nos grupos formados nas redes sociais otimizaram o rendimento escolar dos participantes da pesquisa.

**Palavras-chave:** Olimpíadas Científicas; Rendimento Escolar; Tecnologias de Informação e Comunicação.

## **ABSTRACT**

One of the major challenges faced by educators is to bring meaning of science to students. Students are becoming increasingly less interested in the traditional model of teaching and the result is reflected in the low learning index. The contextualization and technology combined with the execution of projects related to everyday issues has proved efficient to optimize the construction of student learning. The Scientific Olympiads are intellectual events aimed at students of various fields of knowledge, who help in the popularization of Science. These events are increasingly popular in Brazil, and students are increasingly interested in attending. In this work, we analyzed how the Mato Grosso Chemistry Olympiad allied to Information and Communication Technologies can help to improve school performance. The work was developed in three steps. At each stage the students had access to various digital media and were evaluated from online tests. The objective of the present study was to verify if participation in the Mato Grosso Chemistry Olympiad, through access to a specific site and social networks (Facebook and WhatsApp) can contribute to the improvement of the academic performance of thirty third-grade students of Hi-School of a Public School in Rondonópolis-MT. The site [quimicaolimpica.net](http://quimicaolimpica.net) has videos, handouts, exercise lists and online simulations that allow students to evaluate in real time. The results obtained indicated that the media offered by the site and the socialization in the groups formed in the social networks optimized the academic performance of the participants of the research.

**Key words: Scientific Olympics; School performance; Information and Communication Technologies.**



## LISTA DE TABELAS

TABELA 01: Evolução do número de inscritos da OMQ .....	9
TABELA 02: Paralelo entre o professor e o tutor na EaD.....	19
TABELA 03: Ocorrência das questões de primeira série da OMQ.....	36
TABELA 04: Ocorrência das questões de segunda série da OMQ.....	37
TABELA 05: Ocorrência das questões de terceira série da OMQ.....	37
TABELA 06: Variação do Rendimento Escolar em Química no Primeiro Bimestre .....	57
TABELA 07: Variação do Rendimento Escolar em Química no Segundo Bimestre .....	58
TABELA 08: Variação do Rendimento Escolar em Química no Terceiro Bimestre .....	58
TABELA 09: Informações da EEMOP na OMQ 2017 .....	59

## LISTA DE GRÁFICOS

GRAFICO 01: Respostas dos estudantes à questão 1 .....	44
GRÁFICO 02: Respostas dos estudantes à questão 2 .....	45
GRÁFICO 03: Respostas dos estudantes à questão 3 .....	46
GRÁFICO 04: Respostas dos estudantes à questão 4.....	47
GRÁFICO 05: Respostas dos estudantes à questão 5 .....	48
GRÁFICO 06: Respostas dos estudantes à questão 6 .....	49
GRÁFICO 07: Número de acertos no simulado do primeira tema.....	50
GRÁFICO 08: Número de acertos no simulado do segunda tema.....	51
GRAFICO 09: Número de acertos no simulado do terceira tema.....	52
GRÁFICO 10: Número de acertos no simulado do quarto tema .....	53
GRÁFICO 11: Número de acertos no simulado do quinto tema.....	54
GRÁFICO 12: Número de acertos no simulado do sexto tema .....	55
GRÁFICO 13: Número de acertos no simulado do sétimo tema .....	56
GRÁFICO 14: Número de acertos no simulado do oitavo tema .....	57

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01: Layout do programa Criador de Sites da Locaweb .....	33
FIGURA 02: Página inicial do site Química Olímpica .....	34

## LISTA DE SIGLAS

- OMQ** - Olimpíada Mato-grossense de Química
- OBQ** - Olimpíada Brasileira de Química
- TIC** - Tecnologias da informação e comunicação
- ICCE** - International Council for Correspondence Education
- EAD** - Educação a Distância
- ICDE** - International Council for Distance Education
- LDB** - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- EMI** - Ensino Médio Inovador
- PDE** - Plano de Desenvolvimento da Educação
- CIC** - Campos de Integração Curriculares
- IPhO** - Olimpíada Internacional de Física
- ICHo** - Olimpíada Internacional de Química
- IOI** - Olimpíada Internacional de Informática
- OBM** - Olimpíada Brasileira de Matemática
- IMC** - International Mathematical Competition
- CIIM** - Competencia Iberoamericana Interuniversitária de Matemáticas
- OBMEP** - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
- Olbf** - Olimpíada Iberoamericana de Física
- ONHB** - Olimpíada Nacional em História do Brasil
- NESEF** - Núcleo de Pesquisa sobre o Ensino de Filosofia da  
Universidade Federal do Paraná
- IPO** - International Philosophy Olympiad
- UFMT** - Universidade Federal de Mato Grosso
- IFMT** – Instituto Federal de Mato Grosso
- AVA** - Ambiente Virtual de Aprendizagem
- LMS** - Learning Management System
- HTML** - HyperText Markup Language
- IBGE** - HyperText Markup Language
- UNICENTRO** - Universidade Estadual do Centro Oeste
- SBQ** - Sociedade Brasileira de Química
- SBPC** - Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>5</b>
<b>1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>6</b>
1.1 AS OLIMPÍADAS CIENTÍFICAS .....	6
1.1.1 Histórico das Olimpíadas Científicas .....	6
1.1.2 A Olimpíadas Mato-grossense de Química .....	9
1.1.3 A Escola EEMOP nas Olimpíadas Científicas.....	10
1.2 O ENSINO MÉDIO INOVADOR NO MATO GROSSO.....	11
1.3 OS AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM.....	11
1.3.1 Histórico do Ensino à Distância.....	12
1.3.2 E-learning.....	14
1.3.3 Alguns ambientes virtuais de aprendizagem .....	14
1.3.3.1 Moodle.....	15
1.3.3.2 Teleduc.....	15
1.3.3.3 Aulanet .....	16
1.4 O professor e o uso da tecnologia.....	16
1.4.1 O professor como mediador na EAD.....	18
1.4.2 Outras mídias disponíveis .....	20
1.4.2.1 YouTube.....	20
1.4.2.2 Facebook.....	21
1.4.2.3 WhatsApp.....	21

1.4.3	Uso do Facebook na Educação .....	22
1.5	AS OLIMPÍADAS DO CONHECIMENTO E O AMBIENTE COMPETITIVO .....	23
<b>2</b>	<b>O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL.....</b>	<b>25</b>
2.1	HISTÓRICO DO ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL .....	26
<b>3</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>31</b>
3.1	PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO DO SITE .....	32
3.1.1	Criação e Implementação do Site .....	32
3.1.1.1	Home.....	34
3.1.1.2	Sobre o site .....	34
3.1.1.3	E.M.I. ....	34
3.1.1.4	OMQ/OBQ.....	35
3.1.1.5	Apostilas.....	35
3.1.1.6	Listas de Exercícios.....	35
3.1.1.7	Videoaulas.....	35
3.1.1.8	Simulados Online .....	35
3.1.1.9	EEMOP na OMQ.....	35
3.1.1.10	Outras Olimpíadas.....	35
3.1.1.11	Homenagens .....	35
3.1.1.12	Provas Anteriores .....	35
3.2	O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES .....	36
3.2.1	A seleção dos estudantes .....	36
3.2.2	Os conteúdos explorados no site .....	36
3.2.3	As atividades .....	38
3.2.3.1	Primeira Atividade .....	38
3.2.3.2	Segunda Atividade .....	39

3.2.3.3 Terceira Atividade.....	40
3.2.3.4 Quarta Atividade.....	40
3.2.3.5 Quinta Atividade .....	41
3.2.3.6 Sexta Atividade .....	41
3.2.3.7 Sétima Atividade.....	42
3.2.3.8 Oitava Atividade .....	42
3.2.4 A análise dos dados .....	43
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>44</b>
4.1 O ENVOLVIMENTO DOS ESTUDANTES NA PESQUISA .....	44
4.2 AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS .....	49
4.2.1 Primeiro Tema.....	50
4.2.2 Segundo Tema.....	51
4.2.3 Terceiro Tema .....	52
4.2.4 Quarto Tema .....	52
4.2.5 Quinto Tema.....	53
4.2.6 Sexto Tema .....	54
4.2.7 Sétimo Tema .....	55
4.2.8 Oitavo Tema.....	56
4.3 VERIFICAÇÃO DA VARIAÇÃO DO RENDIMENTO ESCOLAR .....	57
4.4 O DESEMPENHO DA EEMOP NA OMQ 2017 .....	59
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>60</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>63</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>71</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>100</b>

## **Introdução e Justificativa**

Inicialmente, trago um pouco da minha história com fatos que influenciaram em minhas escolhas pela docência e pela área de pesquisa.

Nasci em janeiro de 1982, em São Paulo-SP. Cinco anos depois, minha família se mudou para São Pedro do Ivaí, no norte do Paraná, onde desenvolvi minha vida escolar até terminar o Curso Técnico em Gestão.

Iniciei de fato a minha vida escolar em 1988 na Escola Estadual Arnaldo Busato (atualmente Escola Municipal Professora Alfredina Gouveia), onde estudei do pré-escolar à quarta série. Em 1993 iniciei os estudos na Escola Estadual Vicente Machado, finalizando o ensino fundamental em 1996. Fiz o ensino médio na Escola Estadual Carlos Silva, entre 1997 e 1999. Em 2000, com 18 anos, cursava o Curso Técnico em Gestão quando fui aprovado no teste seletivo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para o Censo. Fui aprovado em primeiro lugar para o cargo de Agente Censitário Municipal, responsável pela organização, armazenamento, transmissão dos dados, conferência dos resultados e treinamento dos recenseadores. Aliás, foi ministrando esses treinamentos que nasceu a paixão pela docência. Durante esses treinamentos, comecei a perceber o quanto é difícil, porém gratificante ensinar. Nessa fase, eu já começava a buscar alternativas para melhorar o aprendizado dos alunos do curso de recenseador.

Em 2002, ingressei no curso de Licenciatura e Bacharelado em Química da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO), em Guarapuava-PR. Durante meu primeiro ano de curso, comecei a perceber que estava mais ligado à Licenciatura que ao Bacharelado. Já no primeiro ano, comecei a ministrar aulas particulares para adolescentes da região. Sempre procurava uma "Química Nova na Escola" para ler na biblioteca da universidade. Nesse ano, participei do meu primeiro grande evento, o X Encontro Regional da SBQ-Sul, em Joinville-SC. Ali, tive contato com pesquisadores de todo o Brasil, o que despertou ainda mais meu interesse pela docência.

No segundo ano de curso, recebi um convite inusitado para mim até então: participar de uma peça de teatro, o "Teatro da Química". Essa peça de teatro foi escrita



e apresentada em diversas escolas da cidade pelos próprios alunos do curso de Licenciatura em Química. Nela, realizávamos várias reações químicas. Coube a mim o papel de "Pai Bin", o pai de santo atrapalhado que realizava as "mágicas" que causavam os efeitos tão apreciados pelas crianças, em seguida, um outro personagem explicava didaticamente o que ocorria em cada reação.

Em 2004, tive a experiência de ser monitor de Química Geral I no primeiro semestre e Química Geral II, no segundo. Essa experiência foi extremamente gratificante, pois parte da carga horária dessa monitoria consistiu em lecionar para os alunos do primeiro ano. Nesse ano, comecei também o Estágio Supervisionado em Química. Essa primeira etapa consistiu em assistir vinte aulas em uma Escola Estadual de minha escolha e fazer relatórios sobre as mesmas. Fiz esse estágio na Escola Estadual Padre Chagas. Foi uma grande experiência para mim, pois ali comecei a aprender na prática como os alunos se portavam na sala de aula e como os professores reagiam a diferentes situações.

Em 2005, no meu último ano de curso, realizei o estágio docente ministrando vinte aulas de química em duas escolas estaduais. Na Escola Estadual Padre Chagas ministrei dez aulas teóricas nas três séries do ensino médio. Na Escola Visconde de Guarapuava ministrei dez aulas práticas para primeiros e segundos anos.

Em 2006, me inscrevi para o concurso de Professor da Educação Básica de Mato Grosso. Nunca tinha vindo ao estado, mas isso não me impediu de tentar mais essa conquista. Percorri 1200 quilômetros, chegando a Rondonópolis para realizar a prova em março de 2007. Fui aprovado em primeiro lugar e, em 31-07-2007, iniciei meu trabalho como Professor na Rede Pública de Ensino do Mato Grosso. Nesse mesmo ano prestei também concurso para Professor da Educação Básica no Distrito Federal, fui nomeado em 2009 mas não entrei em exercício. Quando fui chamado nesse concurso, já estava trabalhando como professor em Rondonópolis, e escolhi continuar nessa função.

Iniciei minha carreira profissional como Professor da Educação Básica trabalhando na Escola Estadual Major Otávio Pitaluga, em Rondonópolis-MT. Minha carga horária era de 30 horas semanais. Sendo 20 horas em sala e 10 horas atividade. Comecei com dez turmas, quatro de segundos anos e seis de terceiros. Todos no

período matutino.

Pouco tempo depois de iniciar o trabalho docente, iniciei um trabalho que considero dos mais importantes da minha carreira. Fui convidado pelo Professor Antutérpio Dias Pereira, integrante do Movimento Negro de Rondonópolis a ser voluntário em um cursinho pré-vestibular que a instituição mantém na região. Assim, durante mais de um ano, todos os domingos de manhã eu lecionava química e física em uma escola estadual de Rondonópolis. E um fim de semana por mês eu me deslocava até Coxim-MS, para trabalhar com os adolescentes na região. Trabalhei nesse projeto até o final de 2008, quando o cursinho foi vinculado à Prefeitura e meu horário de trabalho não permitiu continuar nesse belo projeto. Em 2009, ingressei em uma Especialização em Gestão Escolar, pela Faculdade Afirmativo. Concluí o curso no ano seguinte. Meu trabalho de conclusão de curso foi “A evolução histórica da educação em diferentes culturas da sociedade mundial”.

Ainda em 2008, comecei a lecionar no SENAI as disciplinas de Eletricidade Básica e Física Aplicada. A partir daí, até 2012, lecionei também as disciplinas de Mecânica Aplicada, Mecânica dos Fluidos, Metrologia e Eletricidade e Magnetismo para os Cursos Técnicos em Eletrotécnica, Automação Industrial, Mecânica e Mecatrônica.

Nesse mesmo ano trabalhei também na Escola Estadual Marechal Dutra a disciplina de Física no Projeto Beija-Flor, que consistia em cursos modulares para maiores de idade que precisavam desses créditos para concluírem o Ensino Médio. Em 2010, me inscrevi para o concurso de Professor da Educação Básica de Mato Grosso, para um segundo cargo. Fui aprovado em primeiro lugar, nomeado, e, em 07/01/2011, assumi o cargo. A partir daí, passei a ter dois vínculos de trinta horas semanais com o Estado de Mato Grosso.

Em 2012, fui incumbido pela Equipe Gestora para ser o Coordenador de Escola de um evento até então inédito para nós: A Olimpíada Mato-grossense de Química. No primeiro ano de nossa participação, alguns alunos se propuseram a participar e cinco deles foram premiados (duas medalhas de bronze e três menções honrosas). Com isso, recebi um prêmio por ter alunos medalhistas no evento. Em 2013, comecei a estudar um assunto diferente, porém muito importante para a

aprendizagem: a Transposição Didática. A partir daí, procurei me apropriar dos conceitos e a estudar como poderiam ser aplicados em sala de aula. Acredito que os resultados estão aparecendo, pois as avaliações governamentais e as participações nas Olimpíadas do Conhecimento começaram a apresentar resultados mais positivos. No fim do ano, colocamos à prova mais uma vez o nosso trabalho com a participação na Olimpíada Mato-grossense de Química. Tivemos oito alunos premiados.

Em 2014, continuei pesquisando metodologias alternativas para o Ensino de Química que melhoram o aprendizado dos estudantes. Nesse ano, organizei grupos de estudos, onde alunos vinham no contraturno para estudar química. Como resultado a Escola teve uma grande evolução e ganhou vários prêmios na Olimpíada Mato-grossense de Química. Foram sete medalhas e vinte e oito menções honrosas. Recebi um prêmio por ter alunos medalhistas, e outro, por ser o Professor com o maior número de participantes no evento em 2014.

Em 2015, eu e alguns outros professores da área de Ciências da Natureza e de Linguagens, resolvemos elaborar e executar projetos com o objetivo de inscrevê-los na 67ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência (SBPC), programado para a Universidade Federal de São Carlos. Escrevi, também, junto com uma colega, Professora de Matemática, o trabalho denominado “A influência das Olimpíadas Científicas no processo de aprendizagem”, no qual fizemos um monitoramento do desempenho escolar de alunos participantes de Olimpíadas do Conhecimento a partir de 2012. O trabalho foi apresentado em julho de 2015, na Universidade Federal de São Carlos.

O ano letivo de 2015 terminou de uma forma muito especial. Nossa escola obteve um resultado histórico na Olimpíada Mato-grossense de Química. A continuidade do projeto iniciado em 2012 rendeu quatorze medalhas e trinta e uma menções honrosas. Fomos assim, entre todas as Escolas do Estado de Mato Grosso, a Escola com o maior número de alunos medalhistas.

Com o tempo, percebi um interesse cada vez maior dos alunos nas Olimpíadas Científicas. Porém, poucos subsídios teóricos são oferecidos aos estudantes visando ter um bom desempenho nesses eventos. Assim, a questão da pesquisa foi: Pode a motivação para participar da Olimpíada Mato-grossense de Química com estratégias

como um site específico, atividades lúdicas e o uso de outras tecnologias de informação e comunicação, melhorar o rendimento escolar desses participantes por promover maior interação professor/aluno, aluno/aluno?

## **Objetivos**

O objetivo geral da pesquisa é analisar o desempenho dos estudantes nas atividades extraclasse especialmente com a utilização de um site específico preparatório para a Olimpíada Mato-grossense de Química.

Dentre os objetivos específicos, citamos os seguintes:

- \* Elaborar e desenvolver um site visando o compartilhamento de material didático.
- \* Criar fóruns no *Facebook* e grupos no *WhatsApp* para promover a socialização e a cooperação entre os estudantes participantes.
- \* Usar o site como ferramenta de apoio didático para o ensino de Química Orgânica, tendo como base o conteúdo programático da OMQ.
- \* Acompanhar a variação do rendimento escolar a partir de dados disponíveis no sistema SIGEDUCA.
- \* Manter o site disponível aos estudantes que tiverem interesse em se preparar para a OMQ.

# **1 Fundamentação Teórica**

## **1.1 As Olimpíadas Científicas**

As Olimpíadas Científicas, também conhecidas como "Olimpíadas do Conhecimento", são competições intelectuais entre estudantes, normalmente de ensino fundamental ou médio, ou ainda de cursos universitários de graduação, que consistem na realização de provas ou atividades. O termo é inspirado nas olimpíadas esportivas, em que atletas elaboradamente treinados competem por medalhas, cultivando seus laços culturais e o espírito de excelência. Normalmente, as disputas nas Olimpíadas Científicas ocorrem por meio de provas escritas e práticas, às quais, dependendo do rendimento, distribuem-se prêmios (medalhas e menções honrosas). Algumas Olimpíadas, como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, distribuem prêmios para professores e escolas. Olimpíadas como as de história e filosofia, envolvem a produção de textos e análise de documentos. As olimpíadas do conhecimento, de forma geral, têm estimulado muitos jovens a descobrir mais sobre as ciências e as tecnologias. Além disso, algumas competições procuram estabelecer um intercâmbio entre escolas e instituições de ensino superior, que também pode ser um estímulo para a escolha profissional do estudante. O objetivo geral dessas competições, que normalmente acontecem anualmente, é o de incentivar jovens a valorizar o meio científico e identificar talentos nas mais diversas áreas do conhecimento, estimulando-os a escolher a área científica para suas carreiras.

### **1.1.1 Histórico das Olimpíadas Científicas**

Por volta de 2500 a.C., os gregos organizavam eventos esportivos em homenagem a Zeus no santuário de Olímpia (GIORDANI, 2001). A partir de 776 a.C., os nomes dos competidores campeões passaram a ser registrados após um acordo entre governantes de importantes cidades-estado da Grécia (GODOY, 1996). Ifitos, rei de Ilia, aliou-se a Licurgo, rei de Esparta, e Clístenes, rei de Pissa. O acordo foi selado no templo de Hera, no santuário de Olímpia, surgindo assim o termo

Olimpíadas. Esse tratado estabeleceu uma "trégua sagrada" em toda a Grécia enquanto os Jogos eram realizados (CODEA et al., 2002). Essa trégua era respeitada à risca. Os campeões olímpicos eram recebidos como heróis em suas respectivas cidades (GODOY, 1996). Os atletas disputavam provas de atletismo, lutas, corridas de cavalo e pentatlo. Durante o domínio Romano na Grécia, as Olimpíadas perderam boa parte de seu prestígio. No ano 392, os Jogos Olímpicos foram banidos da Grécia pelo Imperador romano Teodósio, por ser considerado um evento pagão. Os Jogos Olímpicos foram realizados novamente apenas em 1896, por iniciativa de Charles Freddye Pierre, o Barão de Coubertin (CODEA et al., 2002). A ideia de Coubertin era realizar o evento apenas em 1900, porém, a Grécia rapidamente manifestou interesse em sediar os Jogos novamente já em 1896, o que acabou ocorrendo. Foram então inaugurados os primeiros Jogos Olímpicos da Era Moderna. Nesse ano, competiram 285 atletas de 13 países (CODEA et al., 2002).

Inspiradas nas Olimpíadas esportivas, foram fundadas diversas Olimpíadas intelectuais, denominadas Olimpíadas do Conhecimento. As Olimpíadas do conhecimento, também chamadas de Olimpíadas Científicas, contemplam diversas disciplinas, como matemática, física, informática, química, história do Brasil, filosofia, biologia, astronomia, língua portuguesa e robótica. Os primeiros registros de competições intelectuais escolares datam de 1885, na Romênia. O termo Olimpíada foi utilizado pela primeira vez em competições intelectuais na Hungria, em 1894, em uma competição de conhecimentos matemáticos para o ensino secundário. Esse modelo foi paulatinamente implantado nos países do Leste Europeu. Em 1959, foi criada a Olimpíada Internacional de Matemática na União Soviética. Outras Olimpíadas Científicas foram sendo criadas ao redor do mundo nos anos seguintes. Em 1967, A Polônia sediou a primeira Olimpíada Internacional de Física (IPhO), com a participação de cinco países (Polônia, Hungria, Tchecoslováquia, Bulgária e Romênia). Em 1968, a Tchecoslováquia organizou a primeira Olimpíada Internacional de Química (IChO), com a participação de Polônia e Hungria, além do país sede. A primeira Olimpíada Internacional de Informática (IOI) foi realizada no Cazaquistão, em 1989. Nos anos seguintes, foram criadas diversas outras Olimpíadas, como Astronomia, Filosofia, Biologia, entre outras. Assim como no resto do mundo, as primeiras Olimpíadas Científicas foram na área da matemática, e, 1967, foram organizadas no Brasil pelo Grupo de Estudo do Ensino da Matemática da

Universidade de São Paulo (BURIGO, 1989). Nacionalmente, a primeira Olimpíada do Conhecimento oficialmente realizada foi a OBM, em 1979. Essa competição permite a inclusão de estudantes desde o sexto ano do ensino fundamental até o fim do ensino médio. A OBM apresenta uma fase universitária, classificatória para a *International Mathematical Competition* (IMC) e a *Competencia Iberoamericana Interuniversitaria de Matemáticas* (CIIM). Depois disso, algumas competições foram realizadas esporadicamente, como a organização de uma Olimpíada de Química pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo em 1986. Mas a primeira onda de olimpíadas só viria uma década depois, primeiro com a fundação da atual Olimpíada Brasileira de Química (OBQ) em 1996 (organizada pela Universidade Federal do Ceará). A primeira e segunda fases fazem parte das olimpíadas estaduais de química (que são realizadas em todos os estados), ou seja, acontecem de forma descentralizada. Assim, só fazem propriamente a prova nacional os melhores alunos de cada estado. As fases seguintes são classificatórias para a IChO e a Olimpíada Iberoamericana de Química. Em seguida, foi fundada a Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) em 1998, a Olimpíada Brasileira de Física (OBF) e a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI) em 1999. A primeira edição da OBF foi organizada pela USP de São Carlos. A OBF é classificatória para a a Olimpíada Internacional de Física (IPhO) e para a Olimpíada Iberoamericana de Física (OIbF). O sucesso das Olimpíadas Científicas chamou a atenção do poder público, que, em 2005, criou a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), patrocinada e organizada pelo Governo Federal.

As Olimpíadas do Conhecimento são consideradas momentos privilegiados para a divulgação científica e para a descoberta e incentivo de novos talentos. O caráter competitivo estimula a criatividade dos alunos e professores, além de fornecer elementos fundamentais ao Ministério da Educação para avaliar os estudantes brasileiros em relação aos alunos de outros países. Como benefício adicional, muitas olimpíadas incentivam o trabalho em equipe, reforçando hábitos de estudo, o despertar de vocações científicas e os vínculos de cooperação entre equipes de estudantes e professores (BRASIL, 2015, não paginado).

A Olimpíada Brasileira de Química também foi criada a partir da Olimpíada Internacional de Química (IChO). Além disso, em âmbito nacional, em duas fases, também é realizada a Olimpíada Brasileira de Química Júnior destinada aos estudantes de oitavos e nonos anos do ensino fundamental.

### 1.1.2 A Olimpíada Mato-grossense de Química

A Olimpíada Mato-grossense de Química (OMQ) é uma competição entre estudantes de ensinos fundamental e médio que engloba escolas públicas e privadas de todo o estado de Mato Grosso. Seu objetivo é estimular o ensino e o estudo de Química, a interação professor-aluno, difundir a importância da Química no cotidiano e descobrir novos talentos (OMQ, 2017). A OMQ foi realizada pela primeira vez em 2002, em um trabalho conjunto entre o Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) e a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). O primeiro evento contou com a participação de três cidades (Cuiabá, Várzea Grande e Barra do Garças). Até 2012, a competição era realizada em uma fase, com no máximo cinco alunos por série de cada escola. A partir de 2013, o evento foi reformulado, passando a ser realizado em duas fases, sem um número máximo de inscritos. Na primeira, realizada nas escolas, os estudantes resolvem uma prova com quinze questões objetivas. A correção das provas é feita na própria escola e as notas lançadas no sistema da OMQ. Os alunos que atingem a nota de corte, determinada pela organização do evento, são classificados para a segunda fase, realizada nas instituições polos de cada cidade. As provas da segunda fase são constituídas de quinze questões objetivas e duas questões discursivas, e a correção é realizada por professores da UFMT e do IFMT. Os trinta alunos com maiores notas nas provas da segunda fase são agraciados com medalhas e são classificados para a Olimpíada Brasileira de Química do ano seguinte. Todos os demais estudantes com aproveitamento igual ou superior a cinquenta por cento são agraciados com diplomas de menção honrosa. A cerimônia de premiação sempre ocorre no mês de dezembro, na cidade de Cuiabá. A tabela 1 apresenta a evolução do número de inscritos na OMQ desde o seu primeiro ano, em 2007, e o número de classificados para a segunda fase em cada ano.

Tabela 1 – Evolução do número de inscritos da OMQ

Ano	Inscritos	Classificados Fase II
2007	64	-
2008	193	-
2009	392	-
2010	753	-
2011	1357	-
2012	1617	-
2013	1553	598
2014	5593	1643
2015	13318	1455



2016	16224	3767
2017	14196	2192

Fonte: matogrosso.obquimica.org

### 1.1.3 A Escola EEMOP nas Olimpíadas Científicas:

A Escola Estadual Major Otávio Pitaluga (EEMOP) participa de Olimpíadas Científicas em diversas áreas do conhecimento mostrando-se protagonista nesses eventos. Desde 2011, centenas de estudantes já foram agraciados com bolsas de estudos, medalhas e menções honrosas nas Olimpíadas de Química, Física, Matemática, História, Astronomia, Geografia e Biologia. O bom desempenho em Olimpíadas Científicas também trouxe para a escola diversos equipamentos, como notebooks, tablets e projetores, melhorando sua infraestrutura.

## 1.2 O Ensino Médio Inovador no Mato Grosso

O Ensino Médio Inovador (EMI) é uma estratégia desenvolvida pelo Governo Federal, via Ministério da Educação, cujo objetivo é redesenhar os currículos do Ensino Médio. Essa modalidade propõe diversas ações que devem ser incorporadas gradativamente ao currículo escolar, ampliando o tempo na escola, na perspectiva da educação integral e a diversidade de práticas pedagógicas de modo que estas, de fato, qualifiquem os currículos das escolas de Ensino Médio. A Escola Estadual Major Otávio Pitaluga aderiu ao EMI no ano de 2013, desde então, seu currículo vem sendo elaborado baseando-se nos oito Campos de Integração Curricular (CIC) propostos pela modalidade. São Campos de Integração Curricular:

- I - Acompanhamento Pedagógico (Língua Portuguesa e Matemática);
- II - Iniciação Científica e Pesquisa;
- III - Mundo do Trabalho;
- IV - Línguas Adicionais/Estrangeiras;
- V - Cultura Corporal;
- VI - Produção e Fruição das Artes;
- VII - Comunicação, Uso de Mídias e Cultura Digital;
- VIII - Protagonismo Juvenil.

O trabalho desenvolvido nessa pesquisa está ligado ao CIC VII: Comunicação, Uso de Mídias e Cultura Digital. O objetivo desse CIC é desenvolver processos relacionados à educomunicação e facilitar o acesso às diferentes mídias e tecnologias ferramentas, instrumentos e informações que desenvolvam a ampliação da cultura digital e suas múltiplas modalidades de comunicação.

### 1.3 Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem

Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) podem ser definidos como ambientes virtuais *online*, utilizados por educadores com o objetivo de promover interações entre professores e alunos que se encontram geograficamente separados. Um AVA agrega diversas mídias, tecnologias, ferramentas, instrumentos e funções que permitem o acesso aos conteúdos e à realização de atividades propostas pelo professor. Para que o aprendizado através do AVA seja efetivo, é necessária a utilização de tecnologias, como o computador e a internet (SANTOS, 2003).

O ambiente virtual de aprendizagem (AVA) ou LMS (*Learning Management System*) é um software baseado na Internet que facilita a gestão de cursos no ambiente virtual. Estes softwares trazem consigo discussões pedagógicas para o desenvolvimento de metodologias educacionais utilizando canais de interação *web*. Os softwares podem ser abertos (*Moodle, Solar, TelEduc, Socrative, Soleos, Canvas*) ou comerciais (*Saba, Blackboard, Sumtotal*). Esses ambientes estão ganhando espaço no cotidiano dos educadores pelo fato de possibilitarem fácil manuseio e controle de aulas, discussões, apresentações, simulados, entre outras atividades pedagógicas virtuais. O termo “ambiente virtual de aprendizagem” pode fazer referência a qualquer ambiente virtual cujo objetivo principal é a aprendizagem. O AVA é constituído basicamente por duas partes: a tecnológica e a pedagógica. Cada criador de AVA possui seu próprio ambiente funcional, com algumas especificidades, porém, no geral, apresentam ferramentas semelhantes em seu funcionamento.

Esses “espaços” virtuais ensejam uma educação mediada por Tecnologias da Informação e da Comunicação, que, no tempo dos sujeitos envolvidos nos processos de ensino, aprendizagem e avaliação (em especial coordenadores, professores, tutores e alunos), permite-lhes a busca por conhecimentos e capacitação (MACIEL, 2012, p.7).

Almeida (2003), coloca algumas situações necessárias para ocorrer o ensino em ambientes virtuais, como: planejar, elaborar e sugerir tarefas e atividades que otimizem a aprendizagem; instigar a pesquisa; fomentar a reflexão sobre processos e produtos; oferecer materiais produzidos para o uso nas mídias digitais; dispor de tutores responsáveis pela orientação dos alunos; formalizar os conceitos.

### 1.3.1 Histórico do Ensino a Distância

No início do Século XX, vários países já ofereciam alguns cursos onde alunos e professores interagem à distância, através de cursos por correspondência. Para Holmberg (2000), os alemães usavam os termos *Fernstudium* (Educação à Distância) ou *Fernunterricht* (Ensino à Distância). Os países de língua inglesa tiveram contato com esses termos a partir das obras de Desmond Keegan e Charles Wedemeyer (NISKIER, 2000). Atualmente, apesar de diversas denominações, o nome Educação à Distância é aceito em todo o mundo. Em 1938, foi fundada a *International Council for Correspondence Education* (ICCE) – Conselho Internacional de Educação por Correspondência - instituição internacional que agrupa os organismos de EaD de todo o mundo. Em 1982, a ICCE mudou seu nome para *International Council for Distance Education* (ICDE) – Conselho Internacional de Educação a Distância. Moran (1994), define Educação a Distância como o processo de ensino-aprendizagem, mediado por tecnologias, onde professores e alunos estão separados espacial e/ou temporalmente. No Brasil, o Decreto nº 2.494 da Presidência da República, que regulamenta o artigo 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), destaca em seu primeiro artigo que

Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a autoaprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação. (BRASIL, 1998, não paginado).

Ao ressaltar a importância desta modalidade de educação, o pesquisador brasileiro Pedro Demo faz uma distinção entre os termos Ensino e Educação à Distância:

A educação a distância será parte natural do futuro da escola e da universidade. Valerá ainda o uso do correio, mas parece definitivo que o meio eletrônico dominará a cena. Para se falar em educação à distância é mister superar o mero ensino e a mera ilustração. Talvez fosse o caso distinguir os momentos, sem dicotomia. Ensino à distância é uma proposta para socializar informação, transmitindo-a de maneira mais hábil possível. Educação à distância, por sua vez, exige aprender a aprender, elaboração e consequente avaliação. Pode até conferir diploma ou certificado, prevendo momentos presenciais de avaliação. (DEMO, 1994, p. 60).

A EaD será entendida, portanto, como uma modalidade de realizar o processo de construção do conhecimento de forma crítica, criativa e contextualizada, no momento em que o encontro presencial do educador e do educando não ocorrer, promovendo-se, então, a comunicação educativa através de múltiplas tecnologias (HACK, 2005). A origem e a evolução do EaD estão, sem dúvida, relacionadas com as mudanças socioeconômicas que ocorreram durante a 2ª metade do séc. XIX e com as atuais evoluções tecnológicas.

A história da educação a distância no Brasil começou em 1904, quando instituições educacionais privadas estrangeiras anunciaram, em publicações de classificados, no Jornal do Brasil, cursos de datilografia por correspondência. Em 1923, Edgard Roquette-Pinto e Henrique Morize criaram os primeiros cursos via transmissão pelo rádio. A Rádio Sociedade do Rio de Janeiro transmitia diversos cursos, sendo os de Português e Francês com maiores audiências. Em 1939, surge em São Paulo o Instituto Radiotécnico Monitor (hoje, Instituto Monitor), com o objetivo de oferecer diversos cursos profissionalizantes. Em 1941, surge o Instituto Universal Brasileiro, sendo a escola por correspondência com o maior número de alunos em todos os tempos, com mais de 4 milhões de alunos formados. A escola oferecia cursos profissionalizantes e de supletivo. Na década de 1980 chegou a ter mais de 200 mil alunos matriculados. Em 1962, é fundada em São Paulo a *Occidental Schools*, instituição com origem nos Estados Unidos que ofereceu durante muitos anos cursos profissionalizantes na área da eletrônica e refrigeração. Na década de 1970 a televisão, principal meio de comunicação, começa a oferecer cursos a distância. O primeiro deles foi o Telecurso, um programa de educação supletiva a distância, oferecido pela Fundação Roberto Marinho, visando a formação de alunos de ensinos fundamental e médio. Na década de 1980, instituições privadas e organizações não governamentais ofereciam cursos supletivos com aulas via satélite a partir de antenas parabólicas. O ensino superior à distância se popularizou na década de 1990. Em

1992, foi fundada a Universidade Aberta de Brasília. Em 1996, surge a primeira legislação específica para a educação superior à distância. As bases foram estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases na Educação (Lei 9394/96). O decreto nº5622 cita a obrigatoriedade dos momentos presenciais para as avaliações, apresentações de trabalhos, estágios e trabalhos de conclusão de curso. O decreto classificou também os níveis de modalidades educacionais em educação básica, especial, de jovens adultos, superior e profissional. A nova legislação determinou, também, que os cursos presenciais e à distância deverão ter a mesma carga horária.

### **1.3.2 E-learning**

O aprendizado eletrônico (*e-learning*) é um meio educacional que incorpora auto-motivação, comunicação, eficiência e tecnologia. O *e-learning* é fruto de uma combinação entre o ensino com auxílio da tecnologia e a educação a distância. Ambas modalidades convergiram para a educação *online* e para o treinamento baseado em *Web*, que ao final resultou no *e-learning*. Conceitualmente, a aprendizagem eletrônica é um conjunto de métodos educacionais baseados em computador. ferramenta ou sistema eletrônico que permite ensino-aprendizagem em qualquer lugar e em a qualquer momento. No mundo acelerado do e-learning, as tecnologias disponíveis para tornar o ensino atraente estão sempre mudando. O que é interessante para o aluno hoje, pode não ser mais amanhã. As mídias digitais oferecidas nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem devem ser sempre atualizadas rapidamente, permitindo que o aluno sempre esteja atualizado. A flexibilidade é um grande benefício do e-learning. O aprendizado eletrônico permite ao aluno adequar o seu tempo de estudo, podendo estudar a qualquer hora e em qualquer lugar. A educação está disponível quando e onde é necessário. O *e-learning* pode ser feito no escritório, em casa, na estrada, 24 horas por dia e sete dias por semana (COMERCHERO, 2011).

### **1.3.3 Alguns Ambientes Virtuais de Aprendizagem**

Com a popularização dos computadores e da internet, várias instituições de ensino desenvolveram ferramentas virtuais com o intuito de subsidiar o ensino através da interação, cooperação e colaboração. Segundo Martins e Campestrini (2004), com

a ampliação da educação e o surgimento de novos ambientes virtuais de interação, há uma tendência de que esses ambientes eletrônicos sejam cada vez mais utilizados no sentido de otimizar a aprendizagem, tanto como complementos aos espaços presenciais de aprendizagem já existentes, ou como ferramenta para distribuição de materiais didáticos. Como exemplo, podemos citar o *Moodle*, o *TelEduc* e o *AulaNet*.

### 1.3.3.1 Moodle

O Moodle é uma plataforma digital de aprendizado projetada para fornecer aos educadores e alunos um sistema amplo, seguro e integrado para criar ambientes personalizados de estudo. Moodle é um acrônimo para '**Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment**' e foi originalmente desenvolvido em 2002. O Moodle pode ser integrado a repositórios de recursos de conteúdo on-line, soluções corporativas para gerenciar o registro de cursos, pagamento e inscrição, agendas de cursos, recursos de treinamento, gerenciamento de conformidade e registros de alunos ou funcionários. Além disso, o Moodle pode ser instalado em qualquer computador que possa executar o PHP, e pode suportar um banco de dados do tipo SQL. O Moodle funciona igualmente bem nos sistemas operacionais *Windows*, *Mac* e *Linux*.

### 1.3.3.2 Teleduc

É um ambiente virtual criado na Universidade Estadual de Campinas pelo Instituto de Computação em parceria com o Núcleo de Informática Aplicada à Educação. Tem como principal função oferecer cursos na internet visando a formação de professores. A metodologia proposta está baseada na realização de atividades práticas com orientação constante e online do professor, comunicação entre os participantes e discussão de assuntos teóricos (GOMES, 2004). Segundo Gomes (2004), um curso criado no ambiente *TelEduc* é elaborado em torno de um conjunto de atividades sugeridas pelo professor, denominado "formador". O ambiente fornece aos usuários diversas ferramentas, disponibilizando um conjunto de informações relacionadas à temática do curso. Além disso, o ambiente fornece recursos de comunicação que visam possibilitar o acompanhamento do processo de aprendizagem do aluno.

### **1.3.3.3 AulaNet**

Esse Ambiente Virtual de Aprendizagem foi criado pelo Laboratório de Engenharia de Software da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e teve como principal missão a administração dos cursos à distância em um ambiente colaborativo e educativo para os usuários. Pode ser utilizado tanto para ensino à distância como para complementação às atividades de educação presencial e treinamento de profissionais. O ambiente disponibiliza os serviços administrativos, avaliativos, didáticos e de comunicação.

## **1.4 O professor e o uso da tecnologia**

Lévy (2007) argumenta que as tecnologias interativas surgem cada vez mais no sentido de estimular os cenários de aprendizagem que despertam a interatividade, o protagonismo e a capacidade de comunicação. Para Jonassen (1996), os recursos tecnológicos empregados na Educação à Distância possibilitam instruir, educar e ensinar um número maior de pessoas, pois professores e alunos não precisam interagir no mesmo momento. As mídias tecnológicas empregadas na Educação a Distância devem, obrigatoriamente, evitar os métodos de ensino tradicionais. Moore e Kearsley (2007) tratam da separação física entre o professor (tutor) e o aluno no ambiente virtual de aprendizagem. Para os autores, o aprendizado planejado ocorre normalmente em um lugar diferente do local do ensino, exigindo técnicas especiais no planejamento do conteúdo, pois a comunicação ocorre por meio de diversas tecnologias e disposições organizacionais. As ferramentas utilizadas no ambiente virtual, quando bem planejadas, possibilitam ao aluno maior autonomia no processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a construção do conhecimento. Para Almeida (2003), o aluno tem a possibilidade de entrar em contato com metodologias diferentes, como emissor e receptor de informações, leitor, escritor e comunicador. O autor ainda assegura que o uso das tecnologias educacionais no ambiente escolar pode estimular o potencial individual dos alunos. Azambuja e Guareschi (2010) acreditam que o processo de ensino e aprendizagem na Educação a distância pode ser investigado sobre a perspectiva da psicologia da educação e da filosofia, sempre com visões diferentes do ensino meramente tradicional. Castells (2009), afirma que as novas tecnologias permitem a interatividade da sociedade, possibilitando uma mudança cultural irreversível. Para Tavares (2006), para se implantar uma Educação

a Distância construtivista, é necessário mudar o processo de ensino e aprendizagem, com foco na preparação do professor, para atuar com as novas tecnologias da informação.

Para estimular a aprendizagem em um ambiente virtual, o professor desempenha um papel decisivo como mediador. Ao optar pela Educação a Distância, o docente precisa ter capacidade de planejar, projetar e gerenciar, investigar e explorar, criando ambientes apropriados estabelecendo uma interação contínua e manter um diálogo constante com seus alunos (MARTINEZ e ECHAURI, 2011). O professor não precisa ser um especialista em tecnologia. Porém, é extremamente importante que demonstre entusiasmo em utilizá-la. Afinal, não há nada atualmente que atraia mais a atenção de crianças e jovens do que a tecnologia. Não se pode ignorar ou evitar o uso dela em sala de aula. Ela está presente em todos os lugares, todo o tempo.

O impacto do uso da tecnologia na educação é frequentemente tema de diversos estudos. Vários professores têm percebido em sala de aula que os alunos estão cada vez mais conectados às ferramentas tecnológicas. Diante de toda exposição tecnológica, um dos grandes desafios do educador é conseguir manter o interesse dos alunos. Para isso, os professores precisam incluir atividades que vão além do método de ensino convencional em seus planejamentos pedagógicos.

Alguns pesquisadores defendem a importância de uma alfabetização tecnológica do professor. Essa alfabetização significa “um domínio inicial das técnicas digitais e suas linguagens, relacionando-se a um permanente exercício de aperfeiçoamento mediante o contato diário com as tecnologias” (LEITE e SAMPAIO, 2004).

Leite e Sampaio (2004), ao defenderem que as tecnologias merecem estar presentes na escola, citam alguns fatores necessários para que essas tecnologias tragam benefícios aos estudantes. Entre eles estão:

- \* Diversificar as formas de atingir o conhecimento;
- \* Permitir ao aluno, através da utilização de diversos meios, familiarizar-se com a gama de tecnologias existentes na sociedade;
- \* Serem desmistificadas e democratizadas.



No mundo atual, a tecnologia tem papel fundamental no processo de mudanças pedagógicas do ensino escolar. Nos últimos anos, diversas iniciativas governamentais foram realizadas no intuito de fomentar a utilização das TIC pela escola, principalmente na aquisição de antenas parabólicas e computadores conectados à internet (OLIVEIRA e DOMINGOS, 2008). A inserção da tecnologia na educação ocorre, quase sempre, pelas necessidades econômicas e políticas exigidas durante o desenvolvimento industrial e a evolução tecnológica da sociedade moderna, ignorando a visão docente em sala de aula. Essas exigências, muitas vezes divergem dos objetivos educacionais desejados durante o processo de ensino/aprendizagem na escola (BARROQUEIRO et al, 2013).

Marks, Sibley e Arbaugh (2005) afirmam que a maioria dos usuários aprovam o uso da EaD. Os autores relatam que a interação com outros estudantes, o comportamento dos tutores e a flexibilidade de horários tornam essa modalidade atraente.

#### **1.4.1 O professor como mediador na EaD**

O processo de tutoria na Educação teve início no século XV, no Ensino Superior. Esse acompanhamento teve como objetivo a orientação religiosa. No século XX, atribuiu-se ao professor tutor a função de planejar, orientar e acompanhar as atividades acadêmicas. Aos poucos, o tutor foi incorporado aos programas de educação à distância (SÁ, 1998). Litwin (2001), afirma que ser bom tutor está relacionado diretamente em ser um bom professor e que a diferença entre eles é institucional. Um bom tutor deve ser comunicativo, cordial, dinâmico, criativo, empático, possuir competência interpessoal e bom nível cultural (SOUZA et al, 2004).

O papel do tutor na Educação a Distância moderna não é mais de amparar ou tutelar o estudante, mas sim contribuir com informações adequadas para o processo de construção do conhecimento do aluno (OLIVEIRA e WEBER, 2013).

Atualmente, a tutoria é muito utilizada no ensino brasileiro em cursos superiores e de formação continuada. A tabela 2 traça um paralelo entre o professor de ensino presencial e o tutor na Educação à Distância.

Tabela 2 – Paralelo entre o professor e o tutor na Educação Presencial e na Educação a Distância

<b>Educação Presencial</b>	<b>Educação a Distância</b>
Processo como fonte de informação	Diversas fontes de informação
Convivência no mesmo ambiente	Interatividade entre aluno e mediador
Ritmo determinado pelo professor	Ritmo determinado pelo aluno
Contato face a face	Múltiplas formas de contato
Controle das avaliações pelo professor	Avaliações em comum acordo
Horários rígidos	Horários flexíveis

Fonte: Adaptado de SÁ (1998. p.47)

Nesse sistema de aprendizagem, o professor orientador, também chamado de tutor, atua como "mediador", ou seja, tem como função estabelecer uma rede de comunicação e aprendizagem multidirecional. Essa mediação tem como objetivo principal superar a distância física entre educador e o educando, buscando otimizar a aprendizagem. O aluno deverá ser disciplinado e motivado, para conseguir superar os desafios colocados durante o processo. Ou seja, boa parte da aprendizagem dependerá da capacidade de dedicação do estudante. O professor pode cooperar com a motivação do aluno, fornecendo subsídios atraentes durante o processo de ensino-aprendizagem. A Educação pode ser classificada como:

**Presencial:** Alunos e professores se encontram sempre em uma dada instituição de ensino.

**Semipresencial:** Parte em sala de aula e parte à distância, com o auxílio de Tecnologias de Informação e Comunicação e tutoria

**Educação a Distância:** Todo o processo é realizado a distância.

A tecnologia evolui rapidamente e a cada dia novos recursos são apresentados à sociedade, ampliando a possibilidade de novas metodologias pedagógicas interativas. A Educação a Distância não é apenas mais uma alternativa para quem não quer ou não pode usufruir da educação presencial, é uma modalidade de ensino

que possibilita uma aprendizagem significativa a um maior número de pessoas. A modalidade de ensino, em si, não determina a qualidade do aprendizado. Atualmente, a aprendizagem é conquistada pelo esforço de cada indivíduo envolvido no processo.

## 1.4.2 Outras mídias disponíveis

Há diversas mídias tecnológicas que não foram desenvolvidas para fins educacionais, mas que podem ser utilizadas com grande efetividade. Aqui, serão citadas as mídias utilizadas durante as atividades.

### 1.4.2.1 YouTube

O YouTube é uma plataforma digital muito popular utilizada no compartilhamento de vídeos. Foi fundado em 2005 por Chad Hurley, Steve Chen e Jawed Karim. Nas páginas do YouTube, os usuários podem ver, postar e compartilhar vídeos com todo o mundo. O domínio “youtube.com” foi ativado em 15 de fevereiro de 2005. Em 2006, a companhia foi adquirida pelo Google. Nessa plataforma é possível assistir ou compartilhar vídeos educativos de todas as áreas do conhecimento.

O YouTube insere-se na política de cultura popular participativa, tornando-se a maior ferramenta aglutinadora de mídia popular e empresarial de massa na internet no início do século XXI (BURGESS e GREEN, 2009, p.148).

Para fazer uso da plataforma, basta criar uma conta na rede (gratuitamente) para ter acesso às listas de reprodução (*playlists*). Elas permitem organizar os vídeos favoritos em sequência.

Indivíduos de áreas diferentes (educação, tecnologia, entretenimento, artistas e outros) unem-se nesta massa corporativa de mídia a fim de compartilhar conhecimento, opinião, discussões ou mesmo críticas a assuntos que lhe são pertinentes (ALMEIDA et al, 2016, p. 3).

Um usuário não precisa selecionar apenas vídeos publicados por ele, ou seja, a *playlist* de um professor pode conter vídeos publicados por outros membros do Youtube. Os vídeos assistidos podem ser qualificados e comentados por qualquer usuário registrado.

### 1.4.2.2 Facebook

O Facebook foi criado em 2004 por um grupo de estudantes da Universidade de Harvard (Mark Zuckerberg, Chris Hughes, Dustin Moskovitz e Eduardo Saverin), com o objetivo de proporcionar um espaço virtual para as pessoas interagirem, compartilhando opiniões e fotografias. O nome do serviço é inspirado no nome de um livro dado aos alunos no início do ano letivo por algumas universidades nos Estados Unidos, no intuito de ajudar os alunos a se conhecerem. Inicialmente, a rede visava criar uma rede de comunicação apenas para os estudantes da própria Universidade. No entanto, em pouco tempo a rede já era um grande sucesso. Em pouco menos de um ano, o Facebook já estava presente em mais de oitocentas instituições universitárias dos Estados Unidos (ARRINGTON, 2005). Em um ano, a rede já contava com um milhão de inscritos. O Facebook é a rede social com o maior número de inscritos. Em 2012, atingiu um bilhão de usuários inscritos. Qualquer usuário que se declare maior de 13 anos pode se registrar e usar os serviços do site.

O Facebook, como campo de pesquisa, tem permitido, nos últimos anos, explorar muitos aspectos relacionados com o comportamento humano, constituindo-se como uma base de dados da atividade social facilmente acessível e que atravessa diferentes países, culturas, extratos sociais, níveis etários, crenças religiosas etc (AMANTE, 2012, p. 34).

O website é gratuito para os usuários e sua receita é proveniente de publicidade. Os usuários podem enviar mensagens públicas ou privadas, postar fotos, criar e participar de grupos, com vários fins pessoais.

### 1.4.2.3 WhatsApp

O WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas, de texto, ou de voz, para uso em smartphones sem custos adicionais, já que a comunicação é estabelecida através de dados móveis ou a partir de uma conexão WiFi do dispositivo. Por esse aplicativo, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos e realizar chamadas. É possível a criação de grupos privados. Todos os usuários são registrados com o número do telefone.

O WhatsApp em si, não é uma rede social, pois sua estrutura é compatível com a definição de mídia social, porém esse aplicativo tem a capacidade de gerar incontáveis redes sociais através da formação de grupos em sua plataforma, fomentando de forma intensa a interação dos participantes, ou seja, os “atores sociais” envolvidos (LOPES e VAZ, 2016, não paginado).

O WhatsApp possui muito potencial de exploração em todas as áreas do conhecimento. O compartilhamento de informações permite uma grande quantidade de experiências educacionais, facilitando a interação e a comunicação entre professores e alunos. Com o WhatsApp é possível disponibilizar conteúdos e atividades extras para os alunos como um Ambiente Virtual de Aprendizagem. O *aplicativo* possibilita a disponibilização de conteúdos de áudio e vídeo, de materiais textuais e a criação de fóruns de discussão. O WhatsApp proporciona às pessoas o acesso a uma grande quantidade de informações quase que instantaneamente, tornando-se um aplicativo acessível a uma variedade de pessoas de diferentes locais, idades, culturas e conhecimentos (BOUHNİK e DESHEN, 2014).

### **1.4.3 O uso do Facebook na Educação**

Os avanços da tecnologia, em particular da internet, têm estimulado o ensino aprendizagem para além dos sistemas educativos formais. No mundo atual, as redes sociais fazem parte intensamente da vida das pessoas, em especial dos jovens. A rede com maior adesão entre os jovens é o Facebook, utilizado como espaço de compartilhamento, de interação e de discussão de ideias.

Neste contexto, se aceitarmos que os ambientes virtuais são ferramentas inovadoras para a criação de comunidades de aprendizagem, é crucial reconhecer a necessidade de uma nova perspectiva na criação de contextos de aprendizagem. Assim, perceber como se pode ensinar e aprender, formal ou informalmente, em espaços abertos e de aprendizagem colaborativa, em redes sociais na internet (RSI), como o Facebook, é um dos grandes desafios que se colocam a todos os educadores (MOREIRA e JANUÁRIO, 2014, p. 74).

O uso das redes sociais no contexto educacional ainda sofre muita resistência dos professores, que ainda não a compreendem como ambiente de aprendizagem. O Facebook oferece muitos recursos que permitem ações interativas, sociais e colaborativas, características muito importantes exigidas nos processos educacionais.

O mundo globalizado em que vivemos atualmente originou uma “nova” sociedade com múltiplas denominações na literatura, como seja a de “sociedade de informação”, a de “sociedade de aprendizagem”, a de “sociedade do conhecimento” ou a de “sociedade em rede” em que o denominador comum é o reconhecimento do papel das tecnologias da informação e da comunicação na reconfiguração dos processos educativos (MONTEIRO & MOREIRA, 2012, p.37).

Aproveitando a grande popularidade do Facebook, alguns professores buscam explorar as funcionalidades da rede no ensino e aprendizagem. Algumas dificuldades podem aparecer no momento em que o sistema passa a exigir do professor domínio dos recursos para manter a interatividade do trabalho, tornando-o cada vez mais participativo.

## **1.5 As Olimpíadas do Conhecimento e o Ambiente Competitivo**

O Ensino de Ciências no mundo sofreu grandes alterações na década de 1950, quando ocorreu uma grande reforma educacional no Estados Unidos, motivada por uma derrota na corrida espacial, quando a União Soviética lançou o satélite Sputnik. Muitos analistas consideraram na época o baixo rendimento em Ciências dos estudantes dos Estados Unidos como o principal motivo por essa derrota. A partir desse fato, diversas medidas foram implantadas na tentativa de melhorar o Ensino de Ciências. A estratégia era criar uma elite intelectual responsável para desenvolver cientificamente o país. Essa preocupação está presente em vários países.

No Brasil, poucos trabalhos sobre Olimpíadas Científicas podem ser encontrados na literatura acadêmica.

As Olimpíadas do Conhecimento constituem um grupo de competições entre estudantes, sendo tratadas com apreensão pela Psicologia da Educação. Por outro lado, os estudantes demonstram interesse e motivação para participar desse tipo de evento (QUADROS e SILVA, 2015).

Alguns trabalhos, como Robinson (2003); Corrêa et al. (2009); Quadros et al., (2010) destacam as Olimpíadas do Conhecimento como uma atividade favorável que desperta a motivação para os estudos.

Johnson e Johnson (2017) argumentam que o ambiente competitivo passa aos estudantes que é mais importante vencer seus colegas do que aprender. Para os autores, a estrutura competitiva diminui o processo cooperativo entre eles. Em alguns casos, o estudante de sucesso pode até ser rejeitado pelo restante do grupo.

Ostermann e Rezende (2012) argumentam contra a competitividade e a favor

da colaboração nos processos educativos baseados numa perspectiva histórico cultural. Para as autoras, as Olimpíadas Científicas são reprodutoras de diferenças culturais e sociais. As autoras comparam as Olimpíadas do Conhecimento com as Olimpíadas Esportivas, onde os países mais ricos costumam ter desempenhos melhores que os países mais pobres. Portanto, o sucesso estaria condicionado à origem socioeconômica do competidor.

Se, por um lado, existe a preocupação de não tornar a participação em Olimpíadas do Conhecimento um fator de exclusão escolar, também deve se levar em conta positivamente o tempo dedicado aos estudos durante a competição (QUADROS et al, 2010).

Bzuneck e Guimarães (2004) afirmam que a comparação entre os estudantes tem como objetivo principal motivar os alunos a se dedicarem mais aos estudos, buscando estratégias para otimizar a aprendizagem. Atividades como feiras de ciências e olimpíadas científicas têm sido considerados por estudantes e professores da educação básica como motivadores ao estudo de Química (QUADROS et al, 2013).

Martins e Ederli (2015) demonstraram que a participação na Olimpíada Matogrossense de Química trouxe muitos benefícios para a comunidade escolar, aumentando a motivação dos alunos, o tempo de estudos extraclasse, a relação professor-aluno, a autoestima e o nível de cooperação entre eles.

## 2 O Ensino de Química no Brasil

O Ensino de Química tem sido um desafio, tanto para os professores, quanto para os gestores da educação básica. A aprendizagem de Química passa pela compreensão de conceitos com certo nível de abstração. Isso dificulta a aprendizagem de diversos conteúdos tornando a disciplina menos atrativa entre alunas e alunos. A compreensão de fenômenos submicroscópicos requer o auxílio de modelos teóricos que, devido ao alto grau de abstração, pode tornar a aprendizagem menos significativa. O ensino de fatos e conceitos apresentados como dogmas não consegue responder à curiosidade dos jovens e nem à própria dinâmica da elaboração do conhecimento. O problema maior do ensino de Ciências é o fato dos conteúdos serem apresentados aos jovens de forma desinteressante, obsoleta e inútil (D'AMBRÓSIO, 1991). Vivemos hoje em um mundo notadamente influenciado pela ciência e tecnologia. Tal influência é tão grande que podemos falar em uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano (SANTOS e MORTIMER, 1999). A compreensão dos motivos que justificam e motivam o ensino de Química, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas tradicionais, baseadas meramente na memorização de nomes e fórmulas, ligando-as aos conhecimentos e conceitos do cotidiano dos estudantes (CARDOSO e COLINVAUX, 2000).

A Química é um componente curricular presente na educação básica. A aprendizagem dessa disciplina deve oportunizar aos estudantes a assimilação das transformações químicas presentes no mundo físico.

Pode-se afirmar que o ensino de Química contribui de maneira eficaz para o pleno exercício da cidadania apenas quando consegue levar os alunos a relacionar os conteúdos científicos entre si e com suas implicações socioeconômicas, culturais, ambientais e tecnológicas. A sociedade interage com o conhecimento químico em vários níveis e por diferentes meios: pela escolaridade formal, e igualmente por saberes populares. E não são só os químicos que fazem uso dela: também os profissionais de diversas áreas, como medicina, farmácia e artes, a empregam no cumprimento de suas funções. A química participa do desenvolvimento do país. Porém, é necessária uma mudança significativa no modo de desenvolver o conhecimento químico, hoje predominantemente voltado à memorização de definições e de fórmulas químicas e à utilização mecânica de expressões matemáticas, sem nenhuma compreensão de seu significado. (LISBOA, 2010, p.4)

Os conceitos químicos devem ser abordados em sala de aula de forma que



os estudantes consigam problematizá-los, considerando o conhecimento científico e o contexto social.

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. Tal a importância da presença da Química em um Ensino Médio compreendido na perspectiva de uma Educação Básica. (PCNEM, BRASIL, 2002).

Pode-se afirmar que um conhecimento foi assimilado quando se sabe utilizá-lo no cotidiano, ou seja, quando consegue-se estabelecer relações com as informações retidas e integradas na estrutura cognitiva de maneira a buscar uma solução para uma determinada situação-problema (MENDONÇA et al, 2014).

## **2.1 Histórico do Ensino de Química no Brasil**

As primeiras atividades na área das Ciências em território brasileiro coincidiram com a chegada da Família Real Portuguesa em 1808, quando D. João VI e a toda a corte portuguesa fugiram para o Brasil um pouco antes da invasão do território português comandada por Napoleão Bonaparte (LIMA, 2013).

No início do século XIX, iniciou-se no Brasil a exploração de ferro sob comando do Barão de Eschwege, que, durante sua passagem pelo Brasil, criou o Laboratório de Química aplicada, no Rio de Janeiro. Em 1818, foi fundado o Museu Real, que contava com um bom laboratório de Química utilizado para análise de metais preciosos (SANTOS, 2004). Além disso, nesse período foi criada a Fundação Biblioteca Nacional, com livros trazidos de Portugal a partir de 1810, e foram instaladas as primeiras indústrias de manufaturados e tipografia no país e (ALMEIDA, 2011). Esse foi um dos períodos mais importantes para a consolidação dos estudos das Ciências no Brasil. (CHASSOT, 1996).

Em 1810, criou-se na Academia Real Militar, uma disciplina de Química, inaugurada em 23 de abril de 1811. Essa disciplina contava com dois docentes que dividiam os trabalhos. O primeiro, incumbido dos ensinamentos referentes à tática e estratégia. O segundo, ensinaria a Química com base em referenciais importantes,

como por exemplo, Lavoisier (CUSTÓDIO, 2017). A primeira obra impressa no Brasil relacionada à Química foi escrita por Daniel Gardner com o título de Syllabus, ou Compêndio das Lições de Chymica (MOTOYAMA, 2000).

Em 1837, foi criado o Colégio Pedro II, que tinha como objetivo servir de modelo de Ensino Secundário para outras escolas no Brasil. Assim, já contava com disciplinas científicas em sua grade curricular, entre elas, a Química.

O Imperador D. Pedro II, que governou o Brasil entre 1831 e 1889, foi um grande simpatizante das Ciências (LIMA, 2013). A influência de professores como José Bonifácio e Alexandre Vandelli fez com que o soberano se tornasse um aluno dedicado aos estudos da Química. Sua casa possuía um equipado laboratório de Química onde costumava realizar experimentos e estudar obras de químicos europeus (FILGUEIRAS, 1988).

Apesar de D. Pedro II nitidamente ter demonstrado muito interesse pelos conhecimentos químicos, a primeira escola brasileira destinada a formar profissionais de excelência para a indústria química só foi criada no período republicano. Foi o Instituto de Química do Rio de Janeiro, em 1918 (PORTO e KRUEGER, 2013).

A Química começou a ser ministrada como disciplina regular no Ensino Secundário a partir de 1931, com a reforma educacional Francisco Campos, cujo objetivo era o ensino da disciplina voltado para o cotidiano. Segundo documentos oficiais publicados na época, o Ensino de Química nas escolas tinha como objetivos dotar os estudantes de conhecimentos científicos específicos, despertar o interesse pela Ciência e mostrar a relação dos conhecimentos aprendidos com o cotidiano (MACEDO e LOPES, 2002).

Em 1942, foi criada a Universidade do Brasil, política educacional que reformou os ensinos secundário e universitário (GANDOLFI e ROSSI, 2008). A Reforma Capanema (ou Leis Orgânicas do Ensino), estruturou o ensino comercial e industrial. Assim como a reforma anterior, centrava o ensino em questões do cotidiano (MENEZES e SANTOS, 2002).

Gustavo Capanema, então ministro da Educação, justificou a reforma com as seguintes palavras

“Ao estudo das ciências, num e noutro caso, orientará sempre o princípio de que não é papel do ensino secundário formar extensos conhecimentos, encher os espíritos adolescentes de problemas e demonstrações, de leis e hipóteses, de nomenclaturas e classificações, ou ficar na superficialidade, na mera memorização de regras, teorias e denominações, mas cumpre-lhe essencialmente formar o espírito científico...” (CAPANEMA, 1943, p. 15).

No início da década de 1960, o panorama do ensino de Química nas escolas secundárias mudou drasticamente. O ensino expositivo daria lugar a atividades práticas, com o objetivo de motivar os estudantes e auxiliar na compreensão de conceitos científicos. As escolas estimulavam os alunos a criar clubes de Ciências, jornais e sessões de filmes com temas científicos (SICCA, 1996). As atividades laboratoriais eram compreendidas como o principal meio para garantir a transformação do ensino de ciências, visto que estas possibilitariam aos estudantes pesquisar e compreender os conceitos científicos aplicados (NASCIMENTO et al, 2010).

Com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1961, a primeira na história brasileira, o governo teve como objetivo principal descentralizar o ensino da esfera federal ampliando a carga horária de Química e de todas as disciplinas dentro das ciências naturais. O caráter técnico deveria ser superado por uma aprendizagem mais participativa e menos racional (BRASIL, 1999).

A corrida tecnológica durante a Guerra Fria influenciou as tendências pedagógicas no Ensino de Ciências no Brasil, com a “Era dos Projetos” (ROSA & ROSA, 2012). Isso se refletiu na Lei nº 5692/71, que buscava democratizar o Ensino de Ciências buscando a formar prioritariamente cidadãos preparados para o mercado de trabalho (BRASIL, 1971). Em 1971, foi criado o ensino médio profissionalizante, que impôs ao Ensino de Química um caráter exclusivamente técnico-científico (LIMA, 2013).

A década de 1990 é marcada por uma reforma profunda no ensino brasileiro. Com a LDB nº 9.394 de 1996, o Governo Federal, através do Ministério da Educação implantou o Programa de Reforma do Ensino Profissionalizante, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Nesses documentos, o Ensino de Química deve ser exposto epistemologicamente, assumindo seu verdadeiro valor cultural,

rompendo com a pedagogia tradicional ainda utilizada no país (BRASIL, 1999).

Em 2002, foram divulgadas as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Esse documento era direcionado aos docentes e gestores das escolas, apresentando diretrizes sobre como aprofundar as propostas do PCNEM (BRASIL, 2002). Aos poucos, a educação exclusivamente para o trabalho vai sendo substituída por uma formação integral e emancipadora (LUKACS, 2013).

A sociedade moderna está passando por constantes mudanças em todos os seus segmentos e a tecnologia tem cada vez mais influência no dia a dia das pessoas, e a educação também sente esses impactos. A educação formal está mudando e as Tecnologias de Informação e Comunicação tem uma grande participação nessas mudanças. Observando a forma como o ensino de Química se desenvolve nas escolas do ensino básico brasileiro, constata-se o desinteresse dos estudantes pelos conteúdos explorados nessa disciplina (LIMA, 2013). Assim, deve-se buscar metodologias que busquem aumentar o interesse e a motivação dos alunos em aprender Química.

Maldaner (2013) discute o papel da ciência na sociedade que deveria ser trabalhada pelos educadores químicos.

A sociedade moderna se descobriu como sujeito de seu próprio conhecimento. Houve uma série de transições desde a década de 1950 quando as “verdades” científicas eram ensinadas nas escolas, no que Santos e Praia (1992) chamaram de aprendizagem por transmissão (APT). A partir da década de 1960 esses autores pregam que houve um novo modelo de aprendizagem por descoberta (APD). Em ambas a concepção epistemológica era de que há uma ciência constituída de verdades científicas que é necessário que as novas gerações assimilem. Também em ambas os resultados não se mostraram satisfatórios nas avaliações, tanto internas quanto externas.

Com base em conhecimentos da epistemologia e da psicologia surgem os modelos construtivistas denominados por Santos e Praia (1992) como aprendizagem por mudança conceitual (AMC). Por esse modelo o aluno é um construtor ativo de seu próprio conhecimento, tanto no sentido da evolução de uma estrutura mental, quando da revolução e ruptura de uma forma de pensamento. Os autores também afirmam

que as pesquisas não chegam às salas de aula. As faculdades de educação estão buscando mudar a mentalidade dos professores em formação, para que as distâncias colocadas entre as ciências humanas e as exatas diminuam. Assim, aumentamos muito as chances de termos professores de Ciências, e de Química, capazes de mudar o ensino dessas matérias para patamares mais qualificados.

### 3 Percurso Metodológico

A pesquisa foi desenvolvida em três etapas: o desenvolvimento do site, as atividades desenvolvidas diretamente com os estudantes e a análise dos dados obtidos.

Com o objetivo de analisar se as atividades preparatórias para participar da OMQ são determinantes para melhorar o rendimento escolar, foi desenvolvido um site específico para essa finalidade. O site contemplou atividades como videoaulas, simulados online, atividades lúdicas e informações sobre a OMQ. Após essa etapa a utilização do site foi proposta aos estudantes e seu funcionamento foi monitorado. Na etapa posterior os dados foram analisados, levantando-se o número de simulados realizados pelos alunos bem como das outras atividades propostas. O acompanhamento do rendimento escolar foi feito com base nos boletins escolares acessados pelo sistema SIGEDUCA.

A pesquisa apresentou abordagem qualitativa e quantitativa, utilizando-se de métodos descritivos e correlacionais. O objetivo desse capítulo é demonstrar a metodologia de pesquisa aplicada e detalhar o percurso na coleta e análise dos dados. O método é um caminho para se chegar a um determinado fim, uma lógica de pensamento (GIL, 2010).

“Pesquisadores quali buscam identificar no estudo em questão as causas necessárias e suficientes para explicar um fenômeno de interesse. Condições necessárias devem estar presentes para que observemos um comportamento; entretanto, a simples presença delas não garante que o comportamento será observado. Assim, essas condições devem ser complementadas por outras, a fim de que sejam coletivamente necessárias e suficientes para explicar o comportamento. Em contraposição, condições suficientes indicam um comportamento determinado, mas não são exclusivas: outros fatores podem levar ao mesmo comportamento. Por outro lado, pesquisadores quanti buscam “efeitos causais” ao examinar a variação da variável dependente em relação à variação da variável independente” (KIRSCHBAUM, 2013, p.185)

No início das pesquisas científicas envolvendo a Educação, adotava-se apenas a metodologia quantitativa, baseada no positivismo de Augusto Comte. Em oposição ao positivismo, surge o termo qualitativo. As diferenças entre as técnicas quantitativas e qualitativas estão nas técnicas de coletas e procedimentos (FERRARO, 2012).

Quando bem empregadas, essas duas técnicas podem ser complementares entre si. O uso de dados quantitativos pode ser complementado com a interpretação dos fenômenos.

### **3.1 Planejamento e desenvolvimento do site**

Antes de descrever as características visuais do site, definiu-se as necessidades, o planejamento de trabalho e o conteúdo alocado para os estudos posteriores. Estudou-se primeiramente o currículo escolar de Química para o terceiro ano do Ensino Médio na Escola onde o trabalho foi desenvolvido. Em seguida, fez-se o estudo do conteúdo programático da Olimpíada Mato-grossense de Química, disponível no site do programa. O objetivo foi associar o conteúdo programático em trabalhado em sala de aula com o da Olimpíada Mato-grossense de Química. Após essas pesquisas, selecionou-se o conteúdo a ser postado no site durante a execução do trabalho. Para a implementação do site, primeiramente, buscou-se um domínio para ser utilizado.

#### **3.1.1 Criação e Implementação do Site**

A construção de um site deve ser sempre iniciada pela escolha e registro do domínio, pois é através dele que os visitantes chegam ao site. Um bom domínio deve ser curto e fácil de memorizar (MORENO, 2012). Procurou-se escolher um domínio condizente com o projeto. Obteve-se o domínio “Química Olímpica”. Portanto, o endereço do site foi definido como [www.quimicaolimpica.net](http://www.quimicaolimpica.net). O site foi desenvolvido utilizando a ferramenta “Construtor de Sites” da empresa Locaweb. A figura 1 apresenta o layout do aplicativo “Construtor de Sites” da Locaweb.

Figura 1 – Layout do programa Criador de Sites da Locaweb



Fonte: [www.locaweb.com.br](http://www.locaweb.com.br)

A página principal (figura 2) é a porta de entrada do site, a partir daqui os alunos e alunas tiveram acesso às mídias educacionais que o Química Olímpica oferece.



Figura 2 – Página Inicial do site Química Olímpica



Fonte: [www.quimicaolimpica.net](http://www.quimicaolimpica.net)

O site é constituído de doze páginas diferentes:

**3.1.1.1 Home:** É a *página* de apresentação *inicial* do site. É a *página* de entrada quando o usuário digita o endereço eletrônico de um site. A partir dessa página, os usuários tiveram acesso a todos os materiais digitais oferecidos pelo site.

**3.1.1.2 Sobre o site:** Aqui, os estudantes encontram os objetivos da construção do site.

**3.1.1.3 E.M.I.:** Essa página tem como objetivo fornecer informações sobre o Ensino

Médio Inovador, modalidade de ensino implantada pela escola onde a pesquisa foi desenvolvida.

**3.1.1.4 OMQ/OBQ:** Página informativa sobre a Olimpíada Mato-grossense de Química e a Olimpíada Brasileira de Química.

**3.1.1.5 Apostilas:** Nessa página, os estudantes tiveram acesso semanalmente a apostilas de Química elaboradas por diversas instituições de Ensino Superior, que serviram como suporte na resolução de exercícios.

**3.1.1.6 Listas de Exercícios:** Após estudos pelas apostilas e videoaulas, os alunos acessaram essa página para resolver as listas de exercícios elaboradas com base no conteúdo programático.

**3.1.1.7 Videoaulas:** Por essa página, os estudantes tiveram acesso às videoaulas. Essas mídias foram postadas diretamente do YouTube. Optou-se por videoaulas de professores com um grande número de adeptos na plataforma de vídeos.

**3.1.1.8 Simulados Online:** Ao final de cada etapa, foi elaborado um simulado onde os estudantes resolveram online questões sobre os temas estudados.

**3.1.1.9 EEMOP na OMQ:** Essa página traz um retrospecto acerca da participação da escola na Olimpíada Mato-grossense de Química, com dados e fotos das participações desde o ano de 2012.

**3.1.1.10 Outras Olimpíadas:** Aqui, os estudantes tiveram acesso a informações de outras Olimpíadas do Conhecimento, como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e a Olimpíada Brasileira de Física.

**3.1.1.11 Homenagens:** A página traz homenagem a pessoas que ajudaram no desenvolvimento da escola nas Olimpíadas do Conhecimento no decorrer dos anos.

**3.1.1.12 Provas Anteriores:** Nessa página, os estudantes tem acesso às provas realizadas nos anos anteriores.

## 3.2 O desenvolvimento das atividades

### 3.2.1 A seleção dos estudantes

Para a presente pesquisa foram escolhidos trinta estudantes de terceiros anos de ensino médio da Escola Estadual Major Otávio Pitaluga, provenientes de oito turmas diferentes, dos períodos matutino, vespertino e noturno. Os alunos foram indicados pelos professores de Química das turmas participantes. Procurou-se selecionar estudantes com diversos níveis de dificuldades de aprendizado. Os alunos participantes estão na faixa etária entre 16 e 20 anos de idade. Para os alunos menores de 18 anos, foi entregue uma autorização (Apêndice C) para que algum responsável assinasse a participação no projeto.

### 3.2.2 Os conteúdos explorados no site

Em 2017, foi realizada a décima segunda edição da Olimpíada Mato-grossense de Química. Para a seleção dos conteúdos trabalhados no site, realizou-se uma análise nas provas da OMQ dos cinco anos anteriores (2012 a 2016), em ambas as fases, disponibilizadas no site oficial do evento. A partir desse estudo, fez-se um levantamento para verificar a taxa de ocorrência de cada conteúdo cobrado, nas provas objetivas e discursivas, iniciando-se o processo de pesquisa nas mídias digitais para a disponibilização dos materiais no site. Foram analisadas 150 questões objetivas (75 em cada fase) e 10 questões discursivas. As tabelas 3, 4 e 5 mostram a taxa de ocorrência de cada conteúdo aplicado nas provas da OMQ entre 2012 e 2016.

**Tabela 3: Ocorrência das questões de primeira série da OMQ.**

<b>Conteúdo – Primeira Série</b>	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>
Substâncias puras e misturas	06	01
Estados físicos da matéria	10	01

Fenômenos físicos e químicos	08	01
Energia.	04	00
Modelos atômicos	03	00
Elementos químicos	03	01
Tabela periódica	12	01
Ligações químicas	09	02
Geometria molecular	05	01
Eletronegatividade e polaridade	03	00
Forças intermoleculares	03	01
Funções Inorgânicas	07	00
Reações inorgânicas	02	02
Cálculo Estequiométrico	00	03
Gases	00	01

Fonte: Autores

Tabela 4: Ocorrência das questões de segunda série da OMQ.

Conteúdo – Segunda Série	Fase 1	Fase 2
Soluções	24	02
Propriedades Coligativas	08	01
Termoquímica	19	03
Cinética Química	12	01
Equilíbrio Químico	07	02
Equilíbrio Iônico	05	02
Eletroquímica	00	03
Radioatividade	00	01

Fonte: Autores

Tabela 5: Ocorrência das questões de terceira série da OMQ.

Conteúdo – Terceira Série	Fase 1	Fase 2
Estudo das substâncias do carbono	30	01
Nomenclatura	08	03
Isomeria	08	01
Propriedades Químicas e Físicas dos Compostos Orgânicos	15	03

Química Ambiental	14	01
Compostos Naturais	00	01
Reações Orgânicas	00	05

Fonte: Autores

Após analisar os conteúdos programáticos de cada série, observou-se que os conteúdos da terceira série contemplam um número maior de conceitos químicos. Assim, optou-se em trabalhar com alunos de terceiros anos.

### 3.2.3 As atividades

As atividades preparatórias para a Olimpíada Mato-grossense de Química foram postadas no site [www.quimicaolimpica.net](http://www.quimicaolimpica.net) para trinta alunos e alunas de terceiros anos do ensino médio, escolhidos aleatoriamente de uma escola estadual da cidade de Rondonópolis-MT. Essas atividades compreenderam videoaulas postadas diretamente do YouTube, apostilas, listas de exercícios, simulados online, atividade complementares lúdicas (cruzadinhas, caça-palavras, acesso a softwares interativos, entre outros). Criou-se um grupo de estudos no aplicativo WhatsApp e no Facebook, para facilitar a comunicação com os alunos. Sempre que havia uma atualização no site, os estudantes recebiam notificações nas duas plataformas. As atividades foram divididas em oito etapas e ocorreram durante dezesseis semanas, que serão detalhadas a seguir:

#### 3.2.3.1 Primeira Atividade

Na primeira atividade de estudos preparatórios para os trinta alunos dos terceiros anos foram elaboradas atividades com o tema “Introdução à Química Orgânica”. Esse tema compreendia os seguintes conteúdos: cadeias carbônicas; classificação dos átomos de carbono; fórmulas estruturais – plana, simplificadas, molecular, grupos funcionais e funções orgânicas; fontes de hidrocarbonetos; moléculas polares e apolares; propriedades físicas. Foi proposto aos alunos que realizassem uma pesquisa sobre a “Teoria da Força Vital”, tema importante para o estudo inicial de Química Orgânica. Como atividade complementar, os alunos resolveram, a partir do site, uma atividade no formato de cruzadinha, criado pela ferramenta Puzzlemaker (Apêndice A.1). Após essas duas atividades, disponibilizou-

se no site três videoaulas sobre o tema de estudo:

Videoaula 1: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=5&v=KdFDd6QMTDo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=5&v=KdFDd6QMTDo)

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=alugSfaanIM>

Videoaula 3: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=1&v=7E4UNmCkJ0Q](https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=7E4UNmCkJ0Q)

Quando os alunos terminaram de assistir todos os vídeos, postaram suas dúvidas no grupo do WhatsApp, onde os próprios colegas procuravam ajudar, promovendo, assim, uma grande interação entre eles. O professor realizou intervenções esporádicas durante essa etapa. Para finalizar a primeira etapa de estudos, os alunos responderam a um simulado online (Apêndice B.1), elaborado através do Google Formulários, com dez questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.

### **3.2.3.2 Segunda Atividade**

Nessa atividade, foram elaboradas atividades com o tema “Nomenclatura dos Compostos Orgânicos”. Esse tema compreende as nomenclaturas de classes sistemática, funcional e trivial. Após a realização da pesquisa, foi postada no site uma atividade complementar no formato de caça-palavras, elaborada no site. A atividade proposta seguinte foi a resolução de uma cruzadinha criada usando a ferramenta Educolorir (Apêndice A.2). Em seguida, foram selecionadas e postadas as seguintes videoaulas:

Videoaula 1: <https://www.youtube.com/watch?v=wsCmNaiZorY>

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=0qp4nObXDL0>

Videoaula 3: <https://www.youtube.com/watch?v=6dPDZLtpM0>

Quando os alunos terminaram de assistir todos os vídeos, postaram suas dúvidas no grupo do WhatsApp. Em alguns casos, os próprios membros do grupo interagiram procurando responder aos questionamentos. O professor realizou intervenções esporádicas durante essa etapa. Para finalizar a primeira etapa de estudos, os alunos responderam a um simulado online (Apêndice B.2), elaborado usando o Google Formulários, com dez questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.

### 3.2.3.3 Terceira Atividade

Aqui, foram elaboradas atividades com o tema “Hidrocarbonetos”. Inicialmente, foi postada no site uma proposta de pesquisa sobre “Petróleo”. Foi postada no site uma atividade complementar no formato de cruzadinha, elaborada usando a ferramenta Puzzlemaker (Apêndice A.3). Após a resolução da cruzadinha, foram postadas três videoaulas com o tema relacionado:

Videoaula 1: [https://www.youtube.com/watch?v=aM7oby\\_sdIA](https://www.youtube.com/watch?v=aM7oby_sdIA)

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=XT9g0nZPMSY>

Videoaula 3: <https://www.youtube.com/watch?v=aqr2Kv4rSAY>

Assim como nas etapas anteriores, os estudantes postaram suas dúvidas no grupo do WhatsApp. Após a realização de todas as atividades dessa etapa, os alunos responderam a um simulado online (Apêndice B.3), elaborado usando o Google Formulários, com dez questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.

### 3.2.3.4 Quarta Atividade

Nessa atividade, foi trabalhado o tema “Compostos Orgânicos Oxigenados”. A pesquisa proposta no site foi sobre o “Funcionamento do Bafômetro”. A atividade complementar proposta foi um caça-palavras desenvolvido no site Puzzlemaker (Apêndice A.4) A atividade proposta seguinte foi a resolução de uma cruzadinha criada usando a ferramenta Educocolorir. A terceira atividade dessa etapa foi assistir as cinco videoaulas selecionadas e postadas no site.

Videoaula 1: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=J33Dt9euPwE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=J33Dt9euPwE)

Videoaula 2: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=GgFiCViMi0Y](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=GgFiCViMi0Y)

Videoaula 3: <https://www.youtube.com/watch?v=08VJxTrZSrs>

Videoaula 4: <https://www.youtube.com/watch?v=oKuGdKmFQDg>

Videoaula 5: <https://www.youtube.com/watch?v=d8YeraaLSXw>

Após a realização de todas as atividades, os alunos responderam a um simulado online (Apêndice B.4), elaborado usando o Google Formulários, com dez

questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.

### 3.2.3.5 Quinta Atividade

O tema da quinta atividade foi “Compostos Orgânicos Nitrogenados”. A pesquisa proposta no site para os estudantes foi sobre “Alcalóides”. A atividade proposta seguinte foi a resolução de uma cruzadinha criada usando a ferramenta Puzzlemaker (Apêndice A.5). Aqui, foram postadas duas videoaulas:

Videoaula 1: <https://www.youtube.com/watch?v=XhBd9D7BQXk>

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=CHjIFHOLtUM>

Pra finalizar a quinta atividade, os estudantes responderam a um simulado online (Anexo A), elaborado usando o Google Formulários, com dez questões de verdadeiro ou falso e cinco questões objetivas, com cinco alternativas cada. O simulado da quinta etapa foi a realização da prova da segunda fase da OMQ do ano de 2015.

### 3.2.3.6 Sexta Atividade

O tema de estudo dessa atividade foi “Isomeria”. A pesquisa proposta foi sobre o medicamento “Talidomida”. Após a pesquisa, postou-se no site uma atividade complementar na forma de caça-palavras, elaborada pela ferramenta Educolorir (Apêndice A.6). Em seguida, o site disponibilizou três videoaulas sobre isomeria:

Videoaula 1: <https://www.youtube.com/watch?v=ftONkmosZYQ>

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=Q87pVgiEnMk>

Videoaula 3: <https://www.youtube.com/watch?v=YU3kzg6r2l8>

Por fim, os estudantes responderam a um simulado online (Apêndice B.5), elaborado usando o Google Formulários, com dez questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.



### 3.2.3.7 Sétima Atividade

O tema de estudo proposto para a presente atividade foi “Reações Orgânicas”. A pesquisa proposta dentro desse tema foi sobre “Polímeros”. A atividade complementar proposta foi a resolução de uma cruzadinha criada usando a ferramenta Puzzlemaker (Apêndice A.7) Logo após, disponibilizou-se no site três videoaulas dentro do tema:

Videoaula 1: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=RnYnSYJHjzE](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=RnYnSYJHjzE)

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=HqrB1mZjMtc>

Videoaula 3: <https://www.youtube.com/watch?v=GhuqpWA2CKI>

Pra finalizar a atividade, os estudantes responderam a um simulado online (Apêndice B.6), elaborado através do Google Formulários, com dez questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.

### 3.2.3.8 Oitava Atividade:

O tema selecionado para a última atividade do trabalho foi “Compostos Naturais e Química Ambiental.” A pesquisa proposta para essa etapa foi “Biomoléculas e suas aplicações”. A atividade complementar foi um caça-palavras elaborado pela ferramenta Educolorir (Apêndice A.8). Para esse tema, o site disponibilizou quatro videoaulas:

Videoaula 1: <https://www.youtube.com/watch?v=RS5jIWbswOE>

Videoaula 2: <https://www.youtube.com/watch?v=L3u93s9bMXM>

Videoaula 3: <https://www.youtube.com/watch?v=yJn41A6nxwA>

Videoaula 4: <https://www.youtube.com/watch?v=AJ2EVuqfoSw>

Pra finalizar a oitava e última atividade, os estudantes responderam a um simulado online (Apêndice B.7), elaborado a partir do Google Formulários, com dez questões de múltipla escolha, com cinco alternativas cada.

### **3.2.4 A análise dos dados**

Os dados obtidos nos simulados online foram tabulados pelo Google Formulários, que forneceu em tempo real as notas de cada aluno, as médias e as questões com maiores e menores índices de acerto. O acompanhamento do rendimento escolar dos alunos foi feito a partir do sistema SIGEDUCA, utilizado pela Secretaria Estadual de Educação de Mato Grosso. Nesse sistema, o professor tem acesso às notas de todos os alunos da unidade escolar em que é lotado. As atividades foram trabalhadas durante o segundo e o terceiro bimestres letivos. Assim, o rendimento escolar de cada aluno foi comparado sempre ao do primeiro bimestre, para verificar se houve melhora no decorrer do trabalho.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 O envolvimento dos estudantes na pesquisa

Na fase final da pesquisa foi aplicado um questionário online com seis questões elaborado a partir do Google Formulários, com o objetivo de avaliar as impressões dos estudantes sobre as atividades desenvolvidas. Essas questões tiveram como objetivo avaliar as impressões dos alunos participantes acerca de seus sentimentos, rendimento escolar e assiduidade dentro do site. Os alunos tiveram as opções “sim” e “não” para responder às questões. Além das opções, os estudantes tiveram a oportunidade de inserir comentários junto às respostas que escolheram. Nesses comentários, os alunos poderiam inserir elogios, críticas e sugestões. Abaixo, os resultados do questionário:

#### Questão 1:

Você se sentiu pressionado a participar do projeto Química Olímpica?

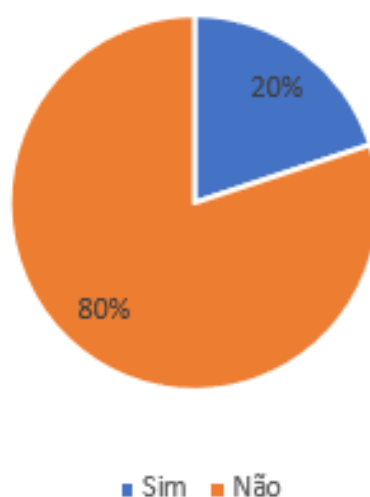


Gráfico 1: Respostas dos estudantes à questão 1

Essa questão teve o objetivo de averiguar a espontaneidade da participação dos estudantes nas atividades propostas. O gráfico 1 mostra que 80% dos alunos se

sentiram completamente livres para participar das atividades. Dos trinta participantes, seis (20%) alegaram se sentir pressionados a participar. Desses, um estudante inseriu nos comentários que participou das atividades por pressão da mãe, que exige a participação em todas as atividades extraclasse. Outros dois revelaram que participaram com receio de contrariar o professor da disciplina. Três alunos não inseriram comentários. Dos vinte e quatro alunos que responderam “não”, seis comentaram que participam de todas as Olimpíadas do Conhecimento na escola. As respostas da questão 01 permitem concluir que a maioria dos alunos participou voluntariamente do projeto.

### Questão 2:

Você gostou de participar do Projeto Química Olímpica?

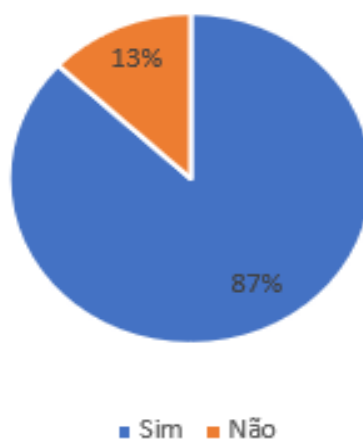


Gráfico 2: Respostas dos estudantes à questão 2

O objetivo dessa questão foi verificar a satisfação dos alunos quanto a participação nas atividades. O gráfico 2 demonstra que a grande maioria dos estudantes (87%) sinalizou positivamente acerca do projeto. Dos trinta alunos participantes, quatro (13%) responderam não terem gostado de participar do projeto. Desses, dois reclamaram do formato do projeto e do excesso de atividades. Esses mesmos alunos foram os que afirmaram se sentirem pressionados a participar da pesquisa. A maioria dos alunos que gostaram de participar do projeto também afirmaram não se sentirem pressionados (resposta “não” à questão 01). Os resultados

obtidos permitem deduzir que as atividades desenvolvidas foram bem recebidas pelos estudantes, e que a satisfação na participação do projeto está diretamente ligada ao sentimento de espontaneidade. Quatro alunos citaram a importância dos simulados online, relacionando-os com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Os alunos que inseriram comentários citaram positivamente a flexibilidade dos horários e a interação com outros alunos, corroborando com Marks, Sibley e Arbaugh (2005).

### Questão 3:

Você se sentiu mais motivado a estudar química durante a participação no projeto?

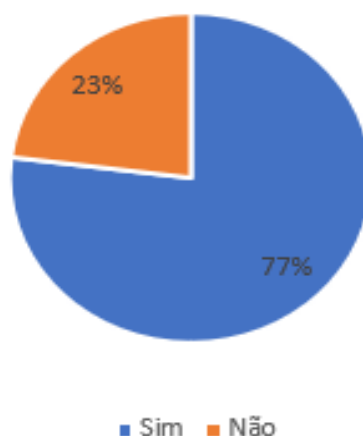


Gráfico 3: Respostas dos estudantes à questão 3.

A questão 3 buscou averiguar se a realização das atividades motivou os alunos a estudar Química. Cardoso e Colinviaux (2000) citam a importância da motivação no ambiente escolar e relatam que a falta de motivação para o estudo está associada à dificuldade em compreender e assimilar os conceitos químicos. Dos trinta alunos que responderam, 23 % (7 alunos) não perceberam um aumento na motivação através das atividades para estudar Química. Desses, quatro acenaram negativamente para a questão 02. A maioria dos estudantes (77%) relatou aumento na motivação para os estudos. Três alunos inseriram comentários afirmando que a motivação aumentava à medida que percebiam uma melhora no aprendizado. Os resultados obtidos são condizentes com Robinson (2003); Corrêa et al. (2009); Quadros et al. (2010) e Quadros e Silva (2015), que destacam as Olimpíadas do Conhecimento como atividades que despertam a motivação para os estudos.

**Questão 4:**

Você gostou de participar da Olimpíada Mato-grossense de Química?

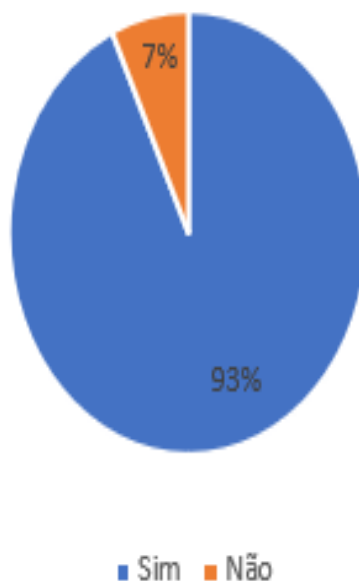


Gráfico 4: Respostas dos estudantes à questão 4.

A questão 4 buscou verificar a impressão dos estudantes quanto à participação na Olimpíada Mato-grossense de Química. Essa questão apresentou a maior diferença entre as respostas “sim” e “não”. O gráfico 4 demonstra que apenas dois alunos (7%) não gostaram de participar da OMQ, enquanto vinte e oito alunos (93%) gostaram. Os dois alunos que responderam “não” a essa questão também acenaram positivamente na questão 01 e negativamente na questão 02. Esses alunos inseriram comentários na pesquisa criticando a dificuldade da prova. Esses dados demonstram que muitos dos alunos que foram menos participativos nas atividades gostaram de participar do evento. As respostas favoráveis são corroboradas por Campagnolo (2011) e Quadros e Silva (2015), quando afirmam que a maioria dos estudantes gosta de participar de Olimpíadas do Conhecimento.

**Questão 5:**

Você assistiu todas as videoaulas postadas no site Química Olímpica?

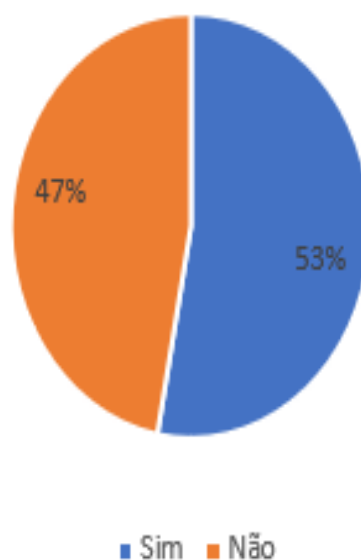


Gráfico 5: Respostas dos estudantes à questão 5.

Essa questão verificou a assiduidade dos alunos na atividade das videoaulas. O gráfico 5 demonstra que aqui foi onde se observou a menor diferença entre as respostas “sim” e “não”. Dezesesseis alunos (53%) afirmaram que assistiram todas as videoaulas propostas. Quatorze alunos (47%) afirmaram que não viram todas as videoaulas. Todos os que responderam “sim” na questão 01 e “não” nas questões 02 e 03 afirmaram não terem vistos todas as videoaulas. Essa foi a questão onde houve o maior número de comentários inseridos. Treze alunos inseriram algum tipo de comentário. Seis alunos disseram que o conteúdo das videoaulas foi importante tanto para a participação na OMQ quanto para a sequência na sala de aula. A menor assiduidade foi verificada durante as férias de julho.

**Questão 6:**

As mídias oferecidas no site Química Olímpica lhe ajudaram no aprendizado do conteúdo trabalhado em sala de aula?

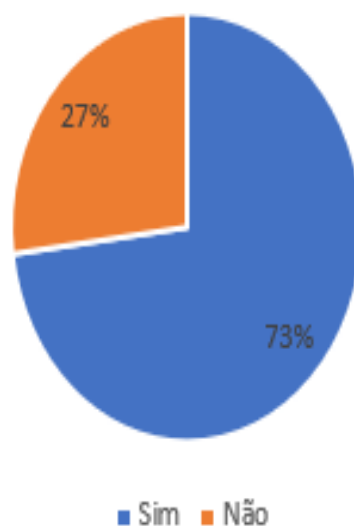


Gráfico 6: Respostas dos estudantes à questão 6.

Essa questão pode ser considerada uma das mais importantes, pois relaciona os conteúdos aplicados nas atividades com os estudados em sala de aula. O gráfico 6 demonstra que a maioria dos alunos (73%) percebeu que as mídias disponibilizadas ajudaram a otimizar a aprendizagem de Química. Quadros et al (2013), em pesquisa com professores de Química, verificou que os alunos estudam e revisam o conteúdo quando estão participando de Olimpíadas Científicas. O tempo extraclasse disponibilizado pelos alunos à preparação para a OMQ pode ter influenciado tal resultado.

## 4.2 As atividades desenvolvidas

Essa etapa do trabalho foi dividida em oito atividades quinzenais. Em cada atividade, os alunos deveriam assistir às videoaulas, realizar uma pesquisa sobre um tema pré-determinado e responder a uma atividade complementar (cruzadinhas e caça-palavras) dentro do próprio site. Os temas trabalhados estavam alinhados ao conteúdo programático da OMQ 2017. Ao fim de cada atividade, o site disponibilizou



um simulado online que ajudou a avaliar o aprendizado dos estudantes.

### 4.2.1 Primeiro Tema

A primeira atividade proposta no site foi a pesquisa sobre a Teoria da Força Vital. Essa atividade foi realizada por 27 estudantes, indicando uma frequência de participação de 90%. A segunda atividade proposta, a cruzadinha, foi realizada por 25 estudantes, indicando uma frequência de participação de 83%. A terceira atividade foi a realização do simulado online. O gráfico 7 apresenta os dados do primeiro simulado:

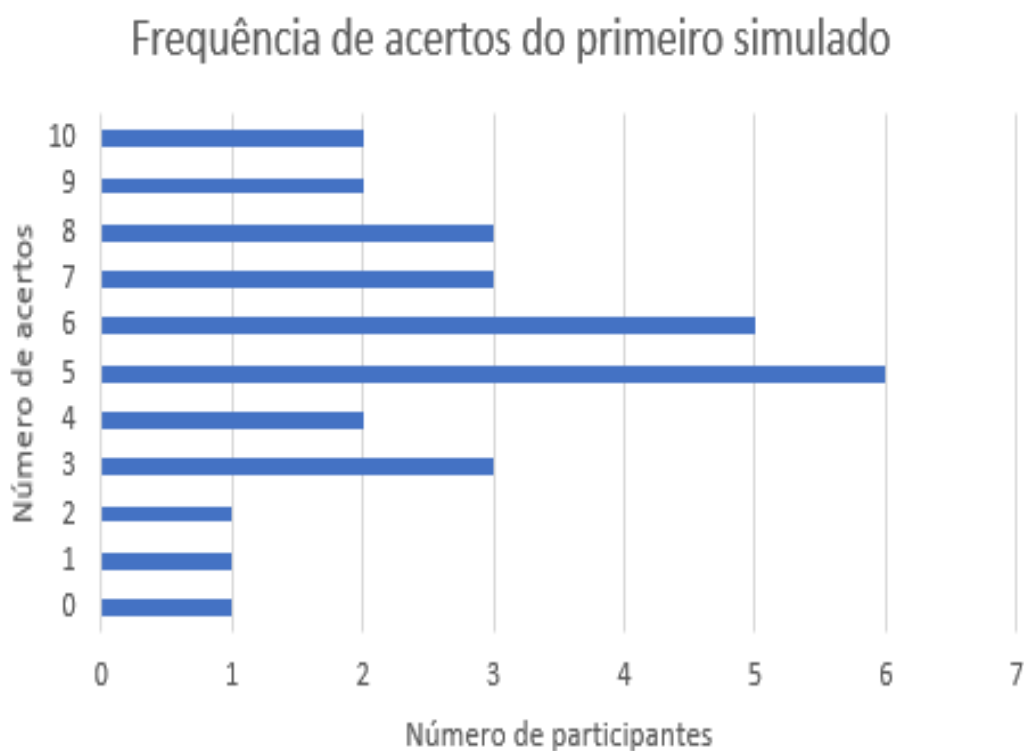


Gráfico 7: Número de acertos no simulado da segunda atividade

O simulado online do primeiro tema do trabalho teve a participação de 29 estudantes, com uma frequência de 97%. Quinze alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 5,51. abaixo da média mínima bimestral exigida na escola onde ocorreu a pesquisa. Essa etapa foi a que apresentou a menor média aritmética. A mediana das notas obtidas foi de 5,50.

### 4.2.2 Segundo Tema

A primeira atividade proposta no site para o segundo tema foi uma pesquisa sobre a International Union of Pure Applied Chemistry (IUPAC). 26 alunos postaram a pesquisa dentro do prazo, indicando uma frequência de participação de 87%. A segunda atividade proposta, o caça-palavras, foi realizada por 22 estudantes, indicando uma frequência de participação de 73%. Por fim, foi aplicado o simulado online. O gráfico 8 apresenta os dados do segundo simulado:



Gráfico 8: Número de acertos no simulado da segunda atividade

O simulado online da segunda atividade do trabalho teve a participação de 30 estudantes, com uma frequência de 100%. Foi uma das duas etapas com a participação de todos os alunos. Vinte e três alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 6,67, acima da média mínima bimestral exigida na escola onde ocorreu a pesquisa. A mediana das notas obtidas foi de 7,00.

### 4.2.3 Terceiro Tema

A primeira atividade desse tema começou com uma proposta de pesquisa sobre Petróleo. Essa atividade foi realizada dentro do prazo por 24 alunos, indicando uma frequência de participação de 80%. A segunda atividade proposta nessa etapa foi a cruzadinha, realizada por 25 estudantes, indicando uma frequência de participação de 83%. A terceira atividade foi a realização do simulado online. O gráfico 9 apresenta os dados do terceiro simulado:

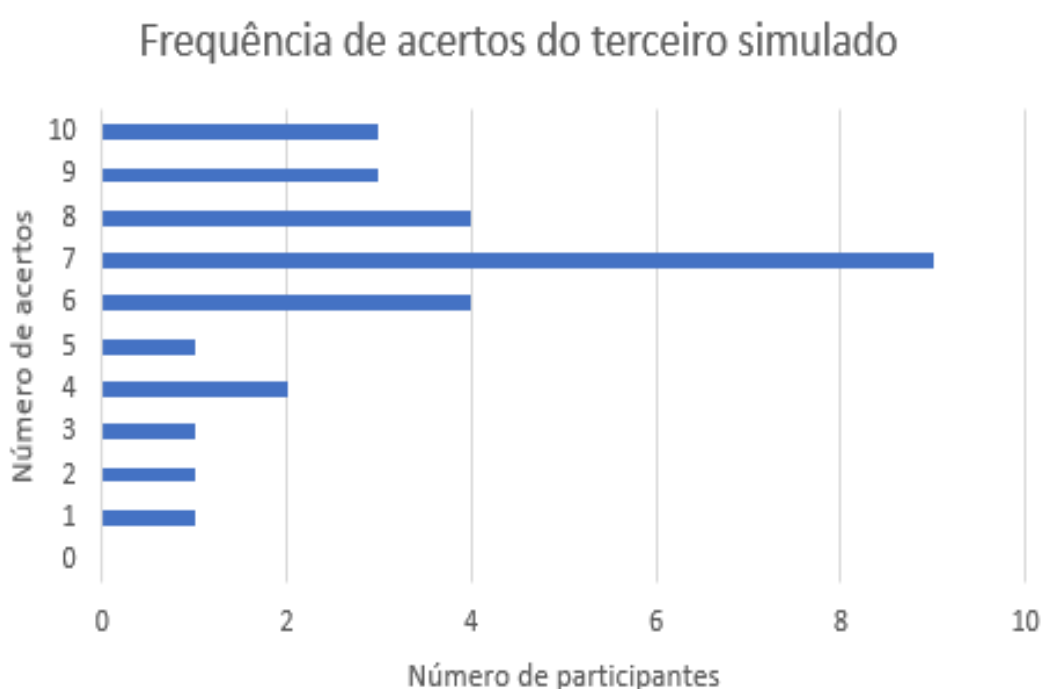


Gráfico 9: Número de acertos no simulado da terceira atividade

O simulado online da terceira atividade do trabalho teve a participação de 29 estudantes, com uma frequência de 97%. Essa etapa foi a que apresentou o maior número de estudantes com notas acima de cinco. Vinte e três alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 6,72, acima da média mínima bimestral exigida na escola onde ocorreu a pesquisa. A mediana das notas obtidas foi de 7,00.

### 4.2.4 Quarto Tema

A proposta de pesquisa nessa atividade foi sobre o “Funcionamento do

Bafômetro”. Essa atividade foi realizada dentro do prazo por 30 alunos, indicando uma frequência de participação de 90%. A segunda atividade proposta nessa etapa foi de caça-palavras, realizada dentro do prazo por 23 estudantes, indicando uma frequência de participação de 77%. Após a realização das duas primeiras atividades, os estudantes tiveram acesso ao simulado online. O gráfico 10 apresenta os dados do quarto simulado:

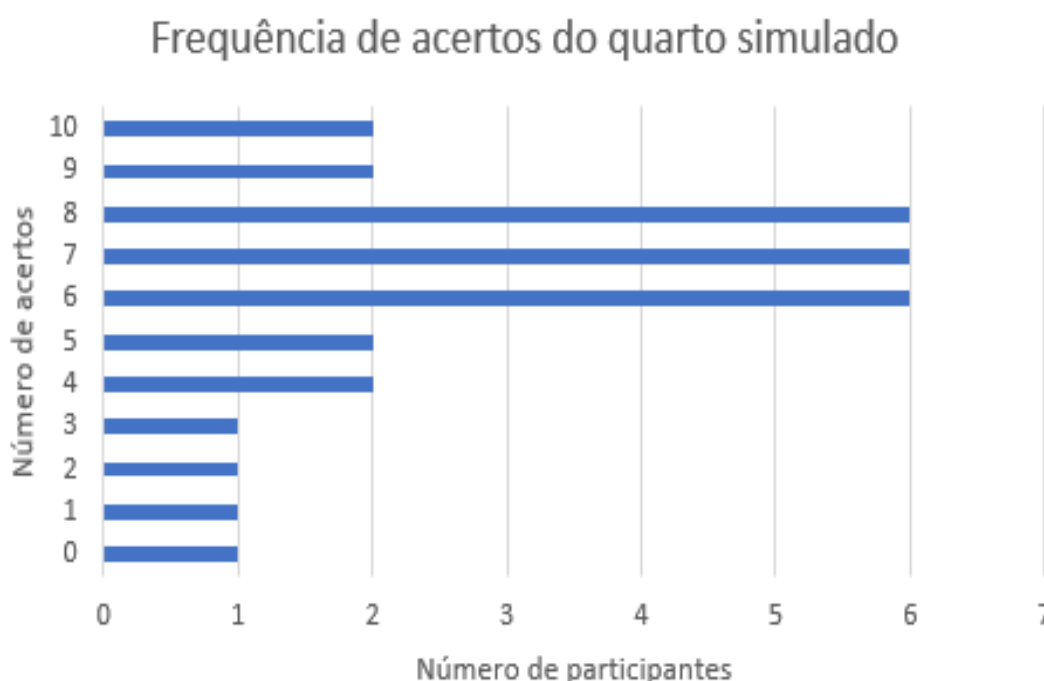


Gráfico 10: Número de acertos no simulado da quarta atividade

O simulado online da quarta atividade do trabalho teve a participação de 30 estudantes, com uma frequência de 100%. Foi uma das duas etapas com a participação de todos os alunos. Vinte e dois alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 6,27. A mediana das notas obtidas foi de 7,00.

#### 4.2.5 Quinto Tema

Essa atividade foi iniciada com uma proposta de pesquisa sobre Alcalóides e foi realizada dentro do prazo por 21 alunos, indicando uma frequência de participação de 70%. A segunda atividade proposta nessa etapa foi uma cruzadinha, realizada

dentro do prazo por 20 estudantes, indicando uma frequência de participação de 67%. A resolução do simulado online encerrou as atividades do quinto tema. O gráfico 11 apresenta os dados do quarto simulado:

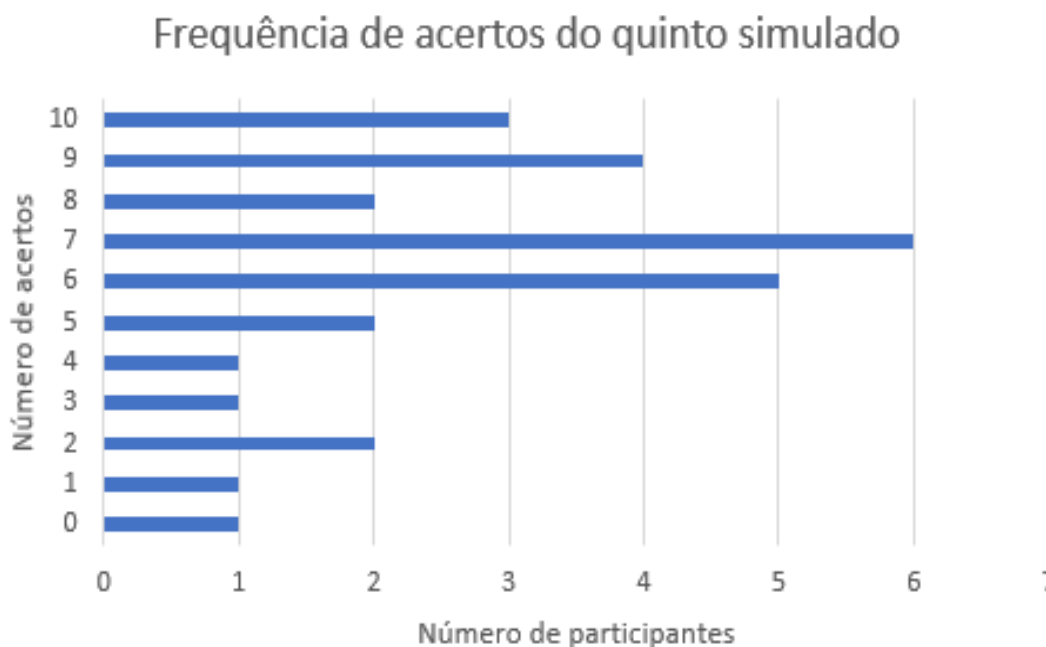


Gráfico 11: Número de acertos no simulado da quinta atividade

O simulado online do trabalho teve a participação de 28 estudantes, com uma frequência de 93%. Vinte alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 6,28, acima da média mínima bimestral exigida na escola onde ocorreu a pesquisa. A mediana das notas obtidas foi de 7,00.

#### 4.2.6. Sexto Tema

A primeira atividade desse tema foi uma pesquisa sobre a Talidomida. Vinte e oito alunos entregaram as atividades dentro do prazo, com frequência de 93%. Esse tema foi que apresentou a maior participação dos estudantes entre as propostas de pesquisa e de atividade complementar. A segunda atividade proposta foi a de caça-palavras, realizada por 29 estudantes, indicando uma frequência de participação de 97%. O simulado online encerrou as atividades do sexto tema. O gráfico 12 apresenta os dados do sexto simulado:



Gráfico 12: Número de acertos no simulado da sexta atividade

O simulado online do sexto tema do trabalho teve a participação de 29 estudantes, com uma frequência de 97%. Vinte e um alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 6,76, acima da média mínima bimestral exigida na escola onde ocorreu a pesquisa. A mediana das notas obtidas foi de 7,00.

#### 4.2.7 Sétimo Tema

A proposta de pesquisa foi sobre Polímeros. Essa atividade foi realizada dentro do prazo por 27 alunos, indicando uma frequência de participação de 90%. A segunda atividade proposta nessa etapa foi uma cruzadinha, realizada dentro do prazo por 25 estudantes, indicando uma frequência de participação de 83%. O simulado online foi a terceira e última atividade desse tema. O gráfico 13 apresenta os dados do sétimo simulado:

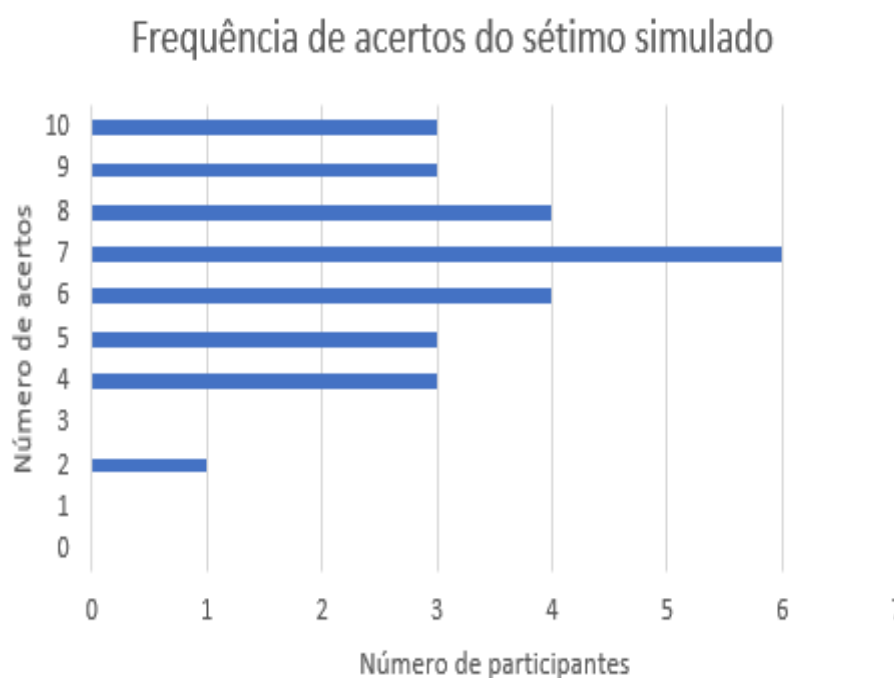


Gráfico 13: Número de acertos no simulado da sétima atividade

O simulado online do sétimo tema do trabalho teve a participação de 27 estudantes, com uma frequência de 90%. Foi a etapa com a menor frequência de alunos participantes. Vinte alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 6,81, acima da média mínima bimestral exigida na escola onde ocorreu a pesquisa. A mediana das notas obtidas foi de 7,00.

#### 4.2.8 Oitavo Tema

Esse foi o último tema trabalhado antes da aplicação da prova da OMQ. A proposta de pesquisa na primeira atividade foi sobre o Biomoléculas e suas aplicações. Essa pesquisa foi realizada no prazo indicado por 26 estudantes, indicando uma frequência de participação de 87%. A segunda atividade proposta foi de caça-palavras, realizada dentro do prazo por 24 estudantes, indicando uma frequência de participação de 80%. O simulado online encerrou as atividades do oitavo tema. O gráfico 14 apresenta os dados do oitavo simulado online:

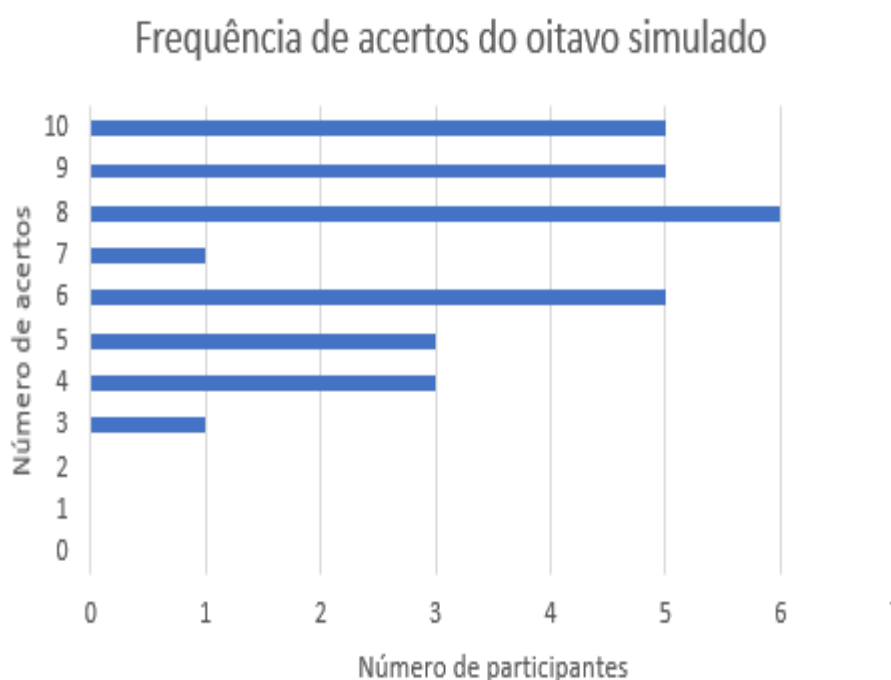


Gráfico 14: Número de acertos no simulado da oitava atividade

O simulado online da oitava atividade do trabalho teve a participação de 29 estudantes, com uma frequência de 97%. Vinte e dois alunos tiveram rendimento acima de 50%. A média aritmética das notas obtidas foi de 7,24. Foi a etapa onde os alunos atingiram a maior média. A mediana das notas obtidas foi de 8,00.

### 4.3 Verificação da variação do rendimento escolar

Na escola onde foi desenvolvida a pesquisa, a média mínima bimestral para que o aluno seja aprovado é 6,0. A tabela 1 apresenta as notas para a disciplina de Química do primeiro bimestre dos alunos participantes antes do início do projeto. Dez alunos (um terço do total) apresentaram rendimento escolar abaixo da média.

A tabela 5 apresenta o rendimento escolar no primeiro bimestre letivo (antes do trabalho):

**Tabela 5 – Variação do Rendimento Escolar em Química no Primeiro Bimestre**

Intervalo de notas	Número de alunos
3,5 – 5,5	10
6,0 – 7,5	14
8,0 – 10,0	06

Fonte: Autores



A tabela 6 mostra a variação no rendimento escolar dos estudantes participantes do projeto. No segundo bimestre, houve uma evolução do rendimento escolar e o número de alunos com notas abaixo da média diminuiu em 40% (de dez para seis). Observou-se também um aumento de 50% no número de alunos com notas mais altas (a partir de 8,0).

**Tabela 6 – Variação do Rendimento Escolar em Química no Segundo Bimestre**

Intervalo de notas	Número de alunos
3,5 – 5,5	06
6,0 – 7,5	15
8,0 – 10,0	09

Fonte: SEDUC-MT

O rendimento escolar do terceiro bimestre pode ser verificado na tabela 7:

**Tabela 7 – Variação do Rendimento Escolar em Química no Terceiro Bimestre**

Intervalo de notas	Número de alunos
3,5 – 5,5	02
6,0 – 7,5	15
8,0 – 10,0	13

Fonte: SEDUC-MT

Comparando com o primeiro bimestre, antes do início do trabalho, houve uma diminuição no número de alunos com notas abaixo da média. Eram dez alunos abaixo da média no primeiro bimestre e dois alunos no terceiro bimestre, o que representa uma redução de 80%. Com relação a alunos com notas mais altas (entre 8,0 e 10,0), houve um aumento significativo de 116%. Foram seis alunos no primeiro bimestre e treze no terceiro.

As tabelas 5, 6 e 7 demonstraram a evolução no rendimento escolar para os alunos objetos da pesquisa no decorrer do ano letivo. Essa evolução pode ter ocorrido porque o estudante (centro do processo), ao se preparar para a Olimpíada Científica, estuda e revisa o conteúdo. Sendo assim, pode-se verificar que a aprendizagem da Química passa a ter um significado real para os estudantes, o que pode ser utilizado em favor do ensino dessa ciência (QUADROS et al, 2013).

#### 4.4 O DESEMPENHO DA EEMOP NA OMQ 2017

Em 2017, a Escola Estadual Major Otávio Pitaluga (EEMOP) participou pela sétima vez da Olimpíada Mato-grossense de Química. Foram inscritos os 30 alunos de terceiro ano participantes do projeto e outros 262 alunos, das três séries do Ensino Médio. A tabela 8 apresenta os dados da EEMOP na OMQ 2017.

Tabela 8: Informações da EEMOP na OMQ 2017

Dados	1º Ano	2º Ano	3º Ano	Alunos do Projeto
Inscritos	64	87	111	30
Segunda Fase	18	24	40	21
Menções Honrosas	05	01	03	05
Medalhas	-	-	-	02

Fonte: Autores

Os participantes do projeto representaram aproximadamente 10% dos inscritos da EEMOP na OMQ 2017. Para a segunda fase, 70% dos alunos do projeto foram classificados, enquanto 31% do restante da escola atingiu a nota mínima. Quanto à premiação, 43,75% dos alunos premiados foram membros do projeto. As duas medalhas conquistadas (uma de ouro e uma de prata) foram de alunos participantes do projeto. Com esses números, a Escola Estadual Major Otávio Pitaluga recebeu o troféu de primeiro lugar entre as escolas estaduais de Mato Grosso.

## 5 Considerações Finais

O presente trabalho apresentou um relato de experiência da elaboração e da utilização de um site específico como produto educacional. As atividades foram trabalhadas no ano de 2017, para trinta estudantes de terceiros anos do Ensino Médio da Escola Estadual Major Otávio Pitaluga, em Rondonópolis-MT. A aplicação do produto permite tecer algumas observações importantes.

O rendimento escolar dos alunos participantes da pesquisa melhorou significativamente nos dois bimestres letivos em que a pesquisa ocorreu. No primeiro bimestre (antes do trabalho), dez alunos (33%) apresentaram média bimestral abaixo do mínimo exigido pela escola. No terceiro bimestre letivo (fim do trabalho), verificou-se que apenas dois alunos (6,7%) apresentaram médias abaixo de 6,0. É possível afirmar que a participação no projeto tenha contribuído significativamente para a melhora das notas dos estudantes.

O aumento do tempo dedicado pelos alunos ao estudo da Química demonstra que a proposta do uso de um site específico para uma Olimpíada do Conhecimento pode ser uma alternativa interessante à carga horária reduzida de Química nas escolas públicas de Mato Grosso, proporcionando mídias, ferramentas, atividades lúdicas e conteúdos aos estudantes.

A utilização do site permite o acesso a provas anteriormente aplicadas para se ter uma noção da percentagem de ocorrência de cada tópico. Assim, o estudante que se prepara para a OMQ pode focar nos principais conteúdos.

Atividades lúdicas como cruzadinhas e caça-palavras são importantes, pois estimulam o raciocínio, enriquecem o vocabulário e permitem aos alunos detectarem seus próprios erros sozinhos. Essas atividades se mostraram atraentes, pois sempre foram realizadas por mais de 80% dos participantes.

As videoaulas são importantes no processo, pois foram desencadeadoras de discussões entre os próprios participantes nas redes sociais.

A pesquisa não detectou nenhuma característica individualista. Os participantes de fóruns nas redes sociais e nos grupos de aplicativos demonstraram

uma forte cooperação entre eles. Dúvidas postadas por estudantes com dificuldades foram prontamente respondidas pelos colegas, excluindo o caráter puramente competitivo das Olimpíadas do Conhecimento.

Analisando as provas da OBQ de 2017 foi possível observar que o site contemplou satisfatoriamente os temas que foram cobrados nas provas das duas fases, evidenciando que o produto educacional foi determinante para o sucesso dos participantes no certame.

Durante o desenvolvimento do projeto, alguns pontos negativos foram observados:

Alguns participantes relataram que o projeto continha excesso de atividades, que os deixaram sobrecarregados.

O acesso ao produto educacional depende do acesso à internet, que nem sempre está à disposição do estudante. Durante o horário letivo os alunos utilizaram a rede sem fio da própria unidade escolar. Alguns alunos relataram dificuldade em acessar o site em outros horários.

Os alunos premiados com medalhas na OMQ estão automaticamente classificados para a Olimpíada Brasileira de Química (OBQ). Os estudantes matogrossenses não contam com nenhum material específico preparatório para esse evento. Sendo assim, têm-se como objetivo fomentar o produto educacional com material preparatório para a OBQ, além de continuar trabalhando o conteúdo programático da OMQ. Algumas Olimpíadas do Conhecimento, como a OBMEP e a OBM oferecem cursos e bolsas de estudo aos alunos com melhores rendimentos.

Embora ainda existam várias restrições por parte de muitos educadores com relação às Olimpíadas Científicas, um planejamento que coloque o processo de ensino-aprendizagem e a cooperação mútua acima da competitividade pode gerar resultados satisfatórios. O trabalho demonstrou que as Olimpíadas Científicas podem e devem ser utilizadas como um fator motivacional extra para a melhoria da aprendizagem.

## Referências

ALMEIDA, I.D.; SILVA, J.C.B.; JUNIOR, S.A.S; BORGES, L.M. **Tecnologias e Educação: O uso do You Tube na sala de aula.** In: Congresso Nacional de Educação, 2., 2016. Campina Grande. Anais. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais.php>>. Acesso em: 15 out. 2016.

ALMEIDA, M. E. B. **Educação à Distância no Brasil: diretrizes políticas, fundamentos e práticas.** Campinas, Papirus, 2003, p. 01-06.

ALMEIDA, M.R; PINTO A.C. Uma breve história da química brasileira. Química Nova, v.18, n.6, p.41-44, 2011.

AMANTE, L. **Facebook e novas sociabilidades: Contributos da investigação.** In: PORTO, C. & SANTOS E. (Orgs.), Facebook e educação: Publicar, curtir, compartilhar. João Pessoa: EDUEPB, 2012.

ANULO, M. P. **La educación superior a distancia en el nuevo contexto tecnológico del siglo XXI.** Revista de la Educación Superior. 2005. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=60413606&iCveNum=2785>> Acesso em: 27 ago. 2016.

AZAMBUJA M. A.; GUARESCHI, N. M. de F. **Qual educação não seria à distância?** Athenea Digital, 2010, Issue 17, pp. 17-32. Disponível em: <<http://psicologiasocial.uab.es/athenea/index.php/atheneaDigital/article/view/641>> Acesso em: 07 nov. 2017.

ARRINGTON, M. **85% of college students use Facebook.** Tech-Crunch, 2005. Disponível em: <<https://techcrunch.com/2005/09/07/85-of-college-students-use-facebook/>>. Acesso em: 23 dez. 2016.

BARROQUEIRO, C. H.; AMARAL, L. H.; OLIVEIRA, C. A. S. **O Uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática.** Rio de Janeiro: Tecnologia & Cultura, 2013, p.45-58.

BOUHNİK, D., & DESHEN, M. **WhatsApp goes to school: Mobile instant messaging between teachers and students.** Journal of Information Technology Education: Research, 13, 217-231, 2014. Disponível em <<http://www.jite.org/documents/Vol13/JITEv13ResearchP217-231Bouhnik0601.pdf>> Acesso em 23 jun. 2017.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Brasília: Senado, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Bases Legais.** Brasília: MEC; Semtec, 1999.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio.** Brasília, 1999. 394p.

BRASIL Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC; Semtec, 2002.

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

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Ensino Médio Integrado: uma perspectiva abrangente na política pública educacional**. Brasília: SEB/MEC, 2008. 38p.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Olimpíadas Científicas**. 2015. Disponível em < <http://cnpq.br/olimpiadas-cientificas>> Acesso em: 10 jun. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 2494, de 10 de fevereiro de 1998**. Brasília: Presidência da República. 1998. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/ftp/leis/D2494.doc>>. Acesso em: 11 nov. 2016.

BURGESS, J; GREEN, J. **YouTube e a Revolução Digital: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade**. São Paulo: Aleph, 2009.

BURIGO, E. Z. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60**. 1989. 208 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

BZUNECK, J. A.; GUIMARAES, S. E. R. **Aprendizagem escolar em contextos competitivos**. Em BORUCHOVITCH, E. & BZUNECK, J. A (Orgs). *Aprendizagem: processos psicológicos e o contexto social*. 1ª ed. Petrópolis RJ: Editora Vozes Ltda, v.1, 2004, p 251-277

CAMPAGNOLO, J.C.N. **O Caráter Incentivador das Olimpíadas de Conhecimento: Uma Análise Sobre a Visão dos Alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica Sobre a Olimpíada**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Departamento de Física. Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2011.

CAPANEMA, G. **O programa do ensino secundário e sua lei orgânica (reforma Gustavo Capanema)**. Rio de Janeiro: Zelio Valverde, 1943.

CARDOSO, S. P e COLINVAUX, D. **Explorando a Motivação para Estudar Química**. Química Nova. Ijuí, UNIJUÍ, v.23, n.3. p. 401-404, 2000.

CASTELLS, M. **A Sociedade em Rede. A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura**. 5. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

CHASSOT, A. I. **Uma história da educação química brasileira: sobre seu início discutível apenas a partir dos conquistadores**. Episteme, v. 1, n. 2, p. 129-146,

1996.

CODEA, A. L. B. T.; CODEA, J. S. M. T. ; BERESFORD, H. **Uma perspectiva histórica sobre os Jogos Olímpicos: da pré-história dos Jogos a Barão de Coubertin e o Ideal Olímpico**. In: Marcio Turini; Lamartine DaCosta. (Org.). Coletânea de textos em estudos olímpicos. 1ed. Rio de Janeiro: Editora Gama Filho, 2002, v. 1, p. 11-872.

COMERCHERO, M. **“What is e-learning”**. Disponível em <[http://iit.bloomu.edu/Spring2006\\_eBook\\_files/chapter1.htm#h1\\_1](http://iit.bloomu.edu/Spring2006_eBook_files/chapter1.htm#h1_1)> Acesso em 18 mai. 2017.

CORRÊA, G. M.; SOUZA, F. R. F.; ABREU, A. S.; RAMOS, A. M.; SOUZA, M. C. **“Olimpíada Itacoatiarense de Química: um incentivo ao ensino de ciências no interior do Amazonas”**. 32ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química. Fortaleza. SBQ, 2009.

CUSTÓDIO, R.S. **Da Química Européia à Química no Brasil: Caminhar histórico de uma disciplina**. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

D'AMBROSIO, U. **Matemática, ensino e educação: uma proposta global**. São Paulo: Temas & Debates, 1991.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas**. 6. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 2003.

FERRARO, A. **Quantidade e qualidade na pesquisa em educação, na perspectiva da dialética**. Pro-Posições, Campinas, v. 23, n. 1 (67), p. 129-146, jan./abr. 2012

FILGUEIRAS, C. A. L. D. **Pedro II e a Química**. Química Nova, v.11, n.02, p. 210-214, 1988.

FISCHER, T. **ROI in social media: A look at the arguments**. 2009. Disponível em <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1057%2Fdbm.2009.16.pdf>>. Acesso em 22 mai. 2017.

FREIRE, P.; SHOR, I. **Medo e ousadia – o cotidiano do professor**. 4 ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

GANDOLFI, H. E.; ROSSI, A.V.; **Ensinar Química no Estado de São Paulo antes e depois da LDB/96**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química ,Vol. 1, pp.34-34, Curitiba, PR, Brasil, 2008

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p

GIORDANI, M. C. **História da Grécia**. 7ed., Petrópolis: Vozes, 2001.

GODOY, L. **Os Jogos olímpicos na Grécia antiga**. São Paulo: Nova Alexandria Ltda, 1996.

GOMES, A. V. **Uma abordagem centrada no usuário para ferramentas de suporte a atividades docentes em ambientes de educação a distância**. Tese (Doutorado) – Pós-Graduação em Ciência da Computação. Centro de Informática. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004.

HACK, J. R. **Novas tecnologias de comunicação e educação à distância: algumas considerações**. 2005. Disponível em: <http://www.unoescjba.ret-sc.br/~hack/publicacoes/texto3.htm>. Acesso em 17 fev. 2017.

HOLMBERG, S. **A systems perspective on supply chain measurements**, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 30 Issue: 10, pp.847-868, 2000.

JOHNSON, D. W, JOHNSON R. T. **Cooperative Learning**. CONGRESO INTERNACIONAL DE INOVACION EDUCACION, 2017. p.1-12.

JONASSEN, D. **O uso das tecnologias na Educação à Distância e a aprendizagem construtivista**. Em aberto, Brasília, n.70, abr./jun., 1996.

KIRSCHBAUM, C. **Decisões entre pesquisas quali e quanti sob a perspectiva de mecanismos causais**. Revista Brasileira de Ciências Sociais, São Paulo, v. 28, n. 82, jun. 2013.

LEITE, L. S.; SAMPAIO, M. N. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis: Vozes, 2004.

LEMOS, M; **Estar na Internet. Tudo o que Precisa de Saber sobre a Internet**. Amadora. MCGraw-Hill. 1998.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 2. ed. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo, 2007.

LIMA, J. O. G. **Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do Ensino de Química no Brasil**. Revista Espaço Acadêmico, Maringá, v. 12, n. 140, p. 71-79, 2013

LISBOA, J. C. F. **Química, 3º ano: ensino médio/ Coleção ser protagonista**. 1. ed.- São Paulo: Edições SM, 2010. Livro do professor.

LITWIN, E.(org). **Educação a Distância: Temas para Debate de uma Nova Agenda Educativa**. Porto Alegre, Artmed, 2001.

LOPES, C. G.; VAZ, B. B. **O Ensino de História na Palma da Mão: o WhatsApp como ferramenta pedagógica para além da sala de aula**. In: SIMPÓSIO



INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E ENCONTRO DE PESQUISADORES DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. São Carlos: UFSCar. 2016.

LUKÁCS, G. **Ontologia do ser social**. São Paulo, Boitempo, 2013.

MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. **A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências**. In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Disciplinas e integração curricular: história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 73-94.

MACIEL, C.; **Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. Cuiabá. EdUFMT, 2012, 262p.

MALDANER, O. A.; **A formação inicial e continuada de professores de Química – Professores/Pesquisadores**. Ijuí: Unijuí, 2012. P. 111-116.

MARKS, R. B.; SIBLEY, S. D.; ARBAUGH, J. B. **A structural equation model of predictors for effective online learning**. Journal of Management Education, v. 29, n. 4, p. 531-563, August, 2005.

MARTINEZ, V. G.; ECHAURI, A. M. F., **Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje en la educación a distancia**. Apertura, vol. 3, núm. 2, 2011. Universidad de Guadalajara. Disponível em: <<http://psicologiasocial.uab.es/athenea/index.php/atheneaDigital/article/view/641>> . Acesso em: 22 jun. 2016.

MARTINS, J. G.; CAMPESTRINI, B. B. **Ambiente virtual de aprendizagem favorecendo o processo ensino-aprendizagem em disciplinas na modalidade de educação a distância no ensino superior**, abr. 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004>>. Acesso em: 17 set. 2017.

MARTINS, V. J.; EDERLI, L. C. S. **A influência das Olimpíadas Científicas no processo de aprendizagem**. In: 67a Reunião Anual da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência, 2015, São Carlos- SP. Resumos da 67a Edição da SBPC, 2015. v. 1. Disponível em: <[http://www.sbpnet.org.br/livro/67ra/resumos/resumos/2544\\_2b91308b13b5fc8fa0ed1e9f2d9a39079.pdf](http://www.sbpnet.org.br/livro/67ra/resumos/resumos/2544_2b91308b13b5fc8fa0ed1e9f2d9a39079.pdf)>

MATO GROSSO. **Programa Ensino Médio Inovador**. Secretaria Adjunta de Políticas Educacionais: Superintendência de Educação Básica. Cuiabá/MT, 2012.

MENDONÇA, M. F. C; PAIVA, P. T.; MENDES, T. R.; BARRO, M. R.; CORDEIRO, M. R.; KIILL, K. B. **A Água da Fonte Natural: Sequência de Atividades Envolvendo os Conceitos de Substância e Mistura**. Química Nova na Escola (Impresso), v. 36, p. 108-118, 2014.

MENEZES, E. T. e SANTOS, T. H. Reforma Capanema (verbetes). Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002. Disponível em: <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=371>. Acessado em: 04/05/2018.

MONTEIRO, A.; MOREIRA, J. A. O. **Blended Learning e a Integração de Sujeitos, Tecnologias, Modelos e Estratégias de Ensino-aprendizagem**. In MONTEIRO, A.;

MOREIRA, J. A.; ALMEIDA, A. C.; LENCASTRE, J. A., *Blended Learning em Contexto Educativo: Perspetivas teóricas e práticas de investigação*. Santo Tirso: De Facto Editores, 2012.

MOORE, M. G.; KEARSLEY, G. **Educação a distância: uma visão integrada** – Edição Especial ABED – Associação Brasileira de Educação a Distância. São Paulo: Thompson Learning, 2007.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C.; RAMOS, M.G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos**. In: MORAES, R.; LIMA, V.M.R. (Org.). *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos*. 2. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2004. p. 25-49.

MORAN, J. M. **O que é educação à distância**. 1994. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>> Acesso em: 2 ago. 2017.

MOREIRA, J. A.; JANUÁRIO, S. **Redes sociais e educação: reflexões acerca do Facebook enquanto espaço de aprendizagem**. In: PORTO, C.; SANTOS, E (orgs). **Facebook e Educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

MORENO, C. A. C. **Concepção e Implementação de um Website de uma Associação Sindical**. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Politécnico do Porto, Porto, 2013.

MOTOYAMA, S. **500 anos de Ciência e Tecnologia no Brasil**. Revista Pesquisa FAPESP, Edição especial, n. 52, 2000.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M.. **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. Revista HISTEDBR On-line, v. 39, p. 225–249. 2010.

NISKIER, A. **Educação a distância: a tecnologia da esperança**. Rio de Janeiro: Edições Loyola, 2000.

OLIMPÍADA MATO-GROSSENSE DE QUÍMICA. <http://matogrosso.obquimica.org>. Acesso em 14 mai. 2017.

OLIVEIRA, H.; DOMINGOS, A. **Software no ensino e aprendizagem da Matemática: algumas ideias para discussão. Tecnologias e educação matemática**, ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2008, LISBOA, SOCIEDADE PORTUGUESA DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA p. 279- 285, 2008.

OLIVEIRA, F.M.G.; WEBER, T.R. **O tutor presencial: mais que um tutor, um motivador para aprendizagem em EAD**. UNIVERSIDADE DO CONTESTADO IX CONGRESSO DE EDUCAÇÃO. 2013.

OSTERMANN, F; REZENDE, F. **Olimpíadas de ciências: uma prática em questão**. Ciência e Educação (UNESP. Impresso), v. 18, p. 245-256, 2012.

PORTO, E. A. B.; KRUGER, V. **Breve Histórico do Ensino de Química no Brasil**. In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 33, 2013, Ijuí. Anais do 33º EDEQ. Ijuí: Unijuí, 2013.

QUADROS, A. L., FÁTIMA, A., SILVA, D. C., ANDRADE, F. P., SILVA, G. F., ALEME, H. G. e OLIVEIRA, S. R. **Aprendizagem e competição: a Olimpíada Mineira de Química na visão dos professores de Ensino Médio**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 10, p. 125-136, 2010.

QUADROS, A. L.; FÁTIMA, A.; MARTINS, D. C.; SILVA, F. C.; FREITAS-SILVA, G. de; ALEME, H. G.; OLIVEIRA, S. R.; ANDRADE, F. P. de; TRISTÃO, J. C.; SANTOS, L. J. dos. **Ambientes colaborativos e competitivos: o caso das olimpíadas científicas**. Revista de Educação Pública. Cuiabá, v. 22, n. 48, p. 149-163, jan./abr. 2013.

QUADROS, A.L; SILVA, G.F, **O significado das olimpíadas científicas para professores e estudantes da educação básica**. ComCiência (UNICAMP), v. 172, p. 1-6, 2015.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva sóciohistórica da educação**. 16 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

ROBINSON, S. **Coaching a High School Science Olympiad Team**, in: QUADROS, A. L. et al. **Ambientes colaborativos e competitivos: o caso das Olimpíadas científicas**. Revista de Educação Pública. Cuiabá, v.22, n.48, p. 149-163, jan/abr, 2003.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da História às novas orientações educacionais. Revista Iberoamericana de Educación, nº 58, v. 2, p. 1-24, 2012.

SÁ, I. M. A. **Educação a Distância: Processo Contínuo de Inclusão Social**. Fortaleza, C.E.C., 1998.

SANTOS, M. E.; PRAIA, J. F. **Percurso de mudança na Didática das Ciências: Sua fundamentação epistemológica** in: F., CACHAPUZ (Org.), **Ensino das Ciências e Formação de Professores: Projeto MUTARE 1** (pp. 7-34). Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992.

SANTOS, E. O. **Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas**. Revista FAEBA, v.12, n. 18, 2003.

SANTOS, N. P. Laboratório Químico Prático do Rio de Janeiro: Primeira Tentativa de Difusão da Química no Brasil. Química Nova, v. 27, n. 02, p. 342-348, 2004.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. **Concepções de professores sobre contextualização social do ensino de química e ciências**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 22, 1999. Anais. Poços de Caldas: Sociedade Brasileira de Química, 1999.

SCHEFFER, E. W. O. **Química: ciência e disciplina curricular, uma abordagem histórica**. 157f. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997

SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa em ensino de Química no Brasil: conquistas e perspectivas**. Química Nova na Escola, suplemento 1, p. 14-24, 2002.

SICCA, N. A. L. **Razões históricas para uma nova concepção de laboratório no ensino médio de química**. Paideia v. 10/11, (1996): 115-129.

SOUZA, C. A.; SPANHOLI, F. J.; LIMAS, J. C. O.; CASSOL, M. P. (2004). **Tutoria como espaço de interação em educação a distância**. In: Revista Diálogo Educacional. v.4, n.13. Disponível em: <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/1891/189117791007.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2018.

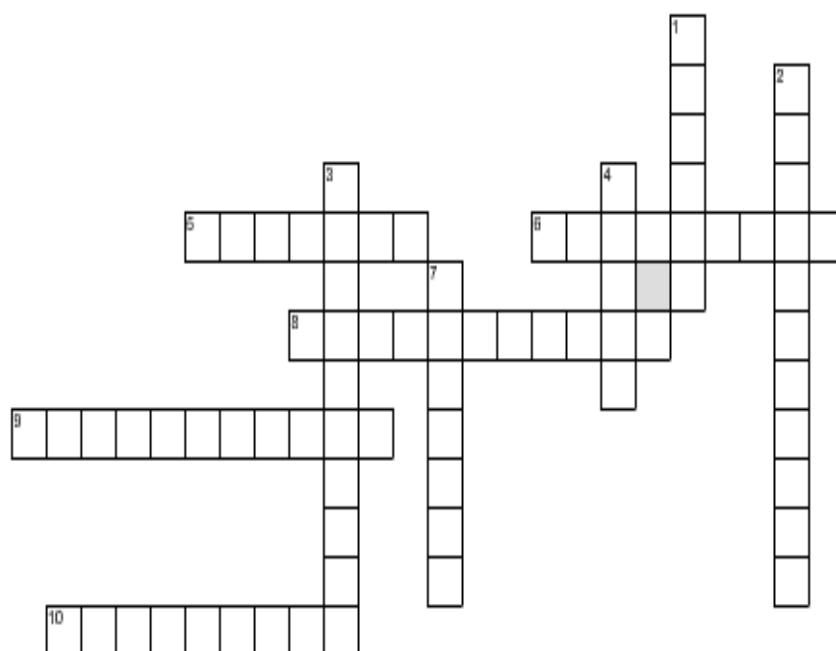
STADLER, J. P.; SOUSA JÚNIOR, F. S.; GEBARA, M. J. F.; HUSSEIN, F. R. G. S. **Análise de Obstáculos Epistemológicos em livros didáticos de Química do Ensino Médio do PNL**. Revista Holos, Ano 28, Vol 2, 2012. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/863/545> . Acesso em: 08 fev. 2017.

TAVARES, R. **Aprendizagem Significativa**. Revista Conceitos Nº 55 Pgs. 10 a 50, 2006.

## APÊNDICE A – Atividades Complementares:

### A.1. Cruzadinha da Primeira Etapa – Introdução à Química Orgânica

# Introdução à Química Orgânica.



### Horizontal

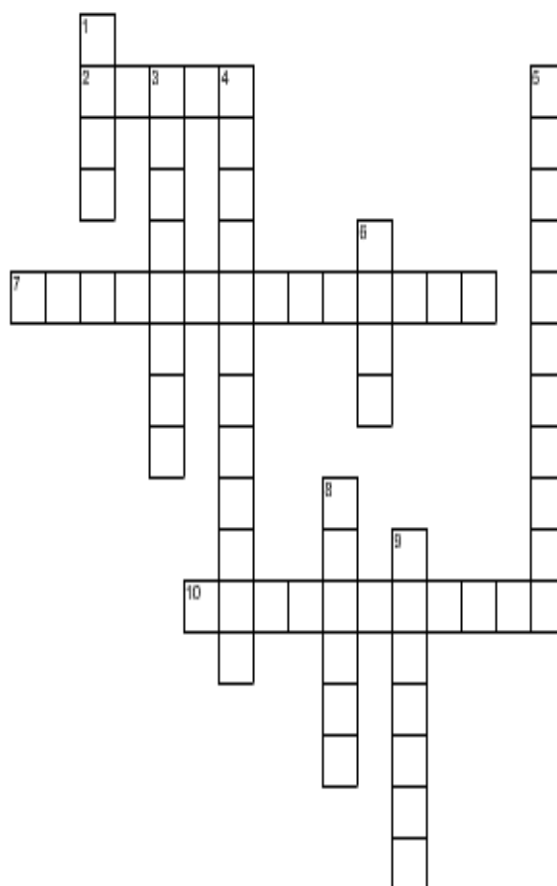
5. Elemento químico presente em todos os compostos orgânicos
6. Nome que se dá ao carbono ligado a três átomos de carbono em uma cadeia
8. Nome dado a mudanças constantes de lugar das ligações duplas
9. Nome que se dá a qualquer átomo diferente de carbono e hidrogênio em uma cadeia carbônica
10. Cadeias que apresentam apenas ligações simples entre carbonos

### Vertical

1. Nome que se dá a uma sequência de carbonos
2. Nome que se dá ao carbono fora da cadeia principal
3. Tipo de ligações feitas entre átomos de carbono
4. Primeira substância orgânica sintetizada em laboratório
7. Derrubou a Teoria da Força Vital

## A.2. Cruzadinha da Segunda Etapa – Nomenclatura dos Compostos Orgânicos

# Nomenclatura



### Horizontal

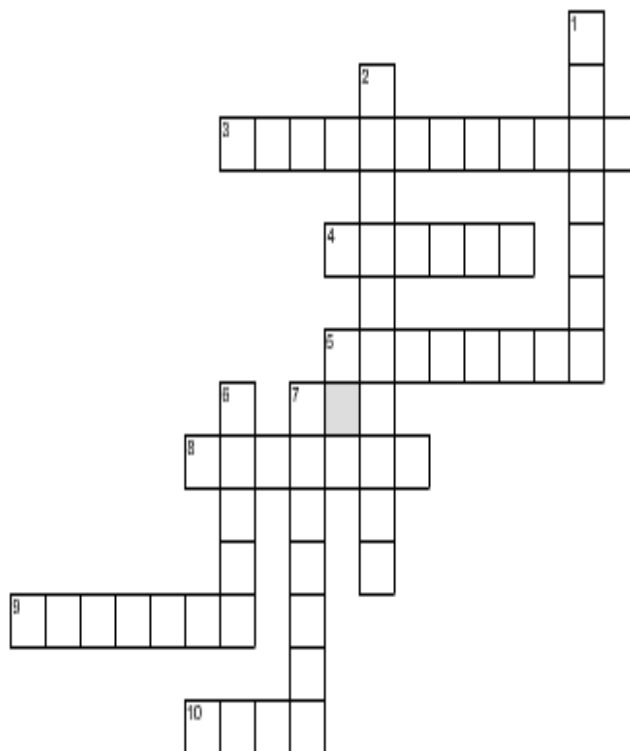
- 2. Sigla da organização que padroniza a nomenclatura na Química
- 7. Mistura de gases que formam o gás de cozinha
- 10. Tem prioridade na nomenclatura

### Vertical

- 1. Infixo utilizado em compostos com duas ligações triplas
- 3. Prefixo utilizado para quinze carbonos
- 4. Nome do composto orgânico cíclico mais simples
- 5. Nome oficial de uma substância
- 6. Nome da ramificação com dois carbonos
- 8. Nome da substância com um carbono e quatro
- 9. Nome comum ou vernacular de uma substância

### A.3. Cruzadinha da Terceira Etapa – Nomenclatura dos Compostos Orgânicos

# Hidrocarbonetos



## Horizontal

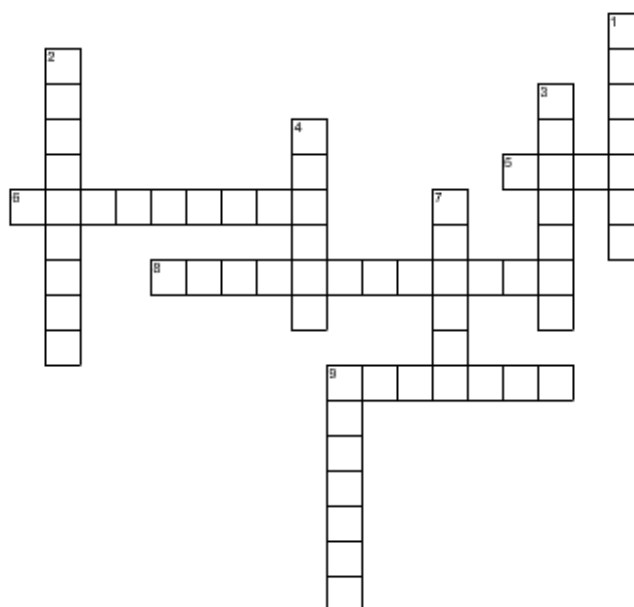
3. Alcano ramificado com quatro carbonos
4. Estado físico do butano à temperatura ambiente
5. Alcano de cadeia reta com vinte carbonos
8. Gás liberado pelas frutas que acelera o amadurecimento
9. Composto de cadeia fechada e uma ligação dupla
10. Número de ligações pi em um alcino

## Vertical

1. Composto aromático com seis carbonos e seis hidrogênios
2. Hidrocarbonetos alifáticos com duas ligações duplas
6. Nome sistemático do gás acetileno
7. Hidrocarbonetos conhecidos como olefinas

## A.4. Cruzadinha da Quarta Etapa – Compostos Orgânicos Oxigenados.

## Compostos Oxigenados



## Horizontal

5. Função oxigenada produzida a partir da desidratação de álcoois
6. Nome sistemático da Acetona
8. Composto oxigenado usado para produzir o vinagre
9. Nome sistemático do formol

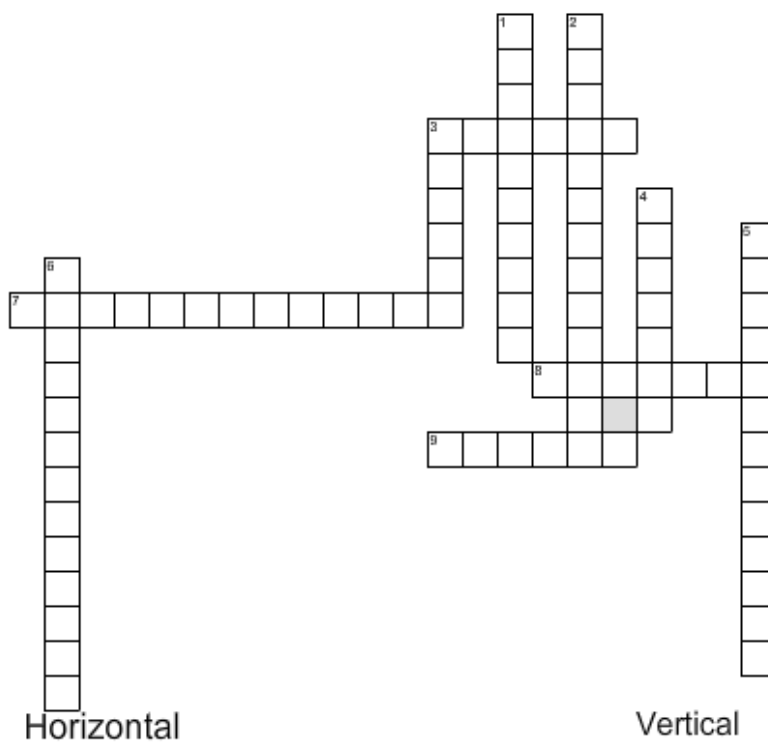
## Vertical

1. Funções oxigenadas usadas como flavorizantes
2. Compostos resultantes da desidratação de ácidos carboxílicos
3. Álcool usado da produção do metanoato de butila
4. Produto da fermentação
7. Produto da oxidação de um álcool secundário
9. Álcool tóxico usado como combustível em corridas de automóveis



### A.5. Cruzadinha da Quinta Etapa – Compostos Orgânicos Nitrogenados.

# Compostos Nitrogenados

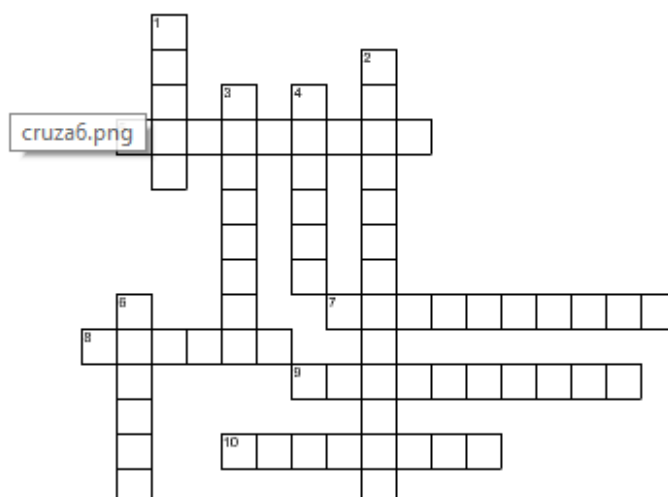


- Horizontal
3. Possuem o nitrogênio ligado diretamente ao grupo carbonila
  7. Três anéis aromáticos ligados ao nitrogênio
  8. Gás utilizado nas câmaras de gás
  9. Compostos derivados da amônia pela substituição de um ou mais hidrogênios por cadeias carbônicas

- Vertical
1. Produto da reação da amônia com o cloreto de metila
  2. Outro nome sistemático possível para o cianeto de propila
  3. Substância que reage com o ácido carboxílico para formar a amida
  4. Nome trivial da substância com um grupo amina ligado ao anel aromático
  5. Função química presente no explosivo TNT
  6. Amina terciária com três carbonos

## A.6. Cruzadinha da Sexta Etapa – Isomeria.

# Isomeria



## Horizontal

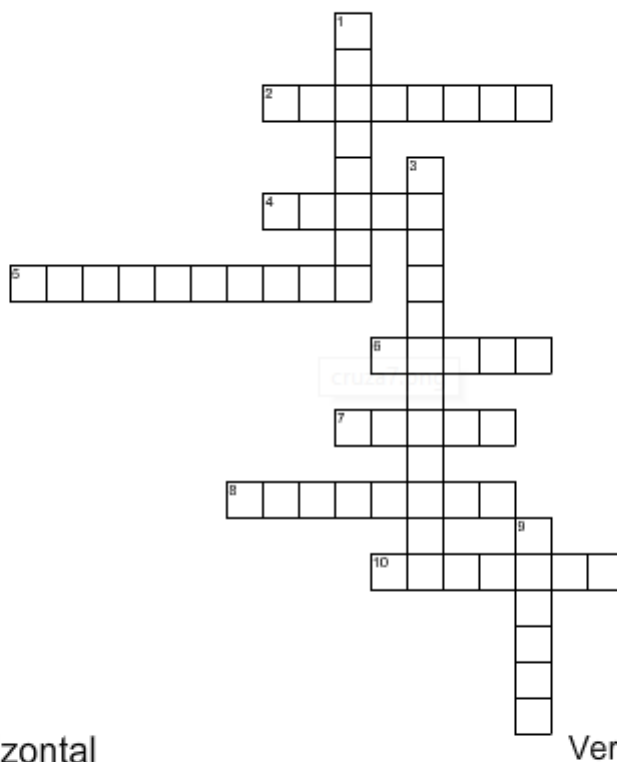
5. Outro nome para a isomeria de compensação
7. Medicamento sedativo e hipnótico que gerou milhares de casos de Focomelia
8. Carbono com quatro ligantes diferentes
9. Isomeria cis e trans
10. Isomeria que estuda o comportamento das substâncias quando submetidas a um feixe de luz polarizada

## Vertical

1. Função Isômera do ácido carboxílico
2. Isômero de função do metanoato de metila
3. Mistura de dois enantiômeros, com quantidades iguais, sendo um dextrógiro (d-) e o outro levógiro (l-)
4. Função isômera do aldeído
6. Isômero de cadeia do metilpropano

## A.7. Cruzadinha da Sétima Etapa – Reações Orgânicas.

## Reações Orgânicas e



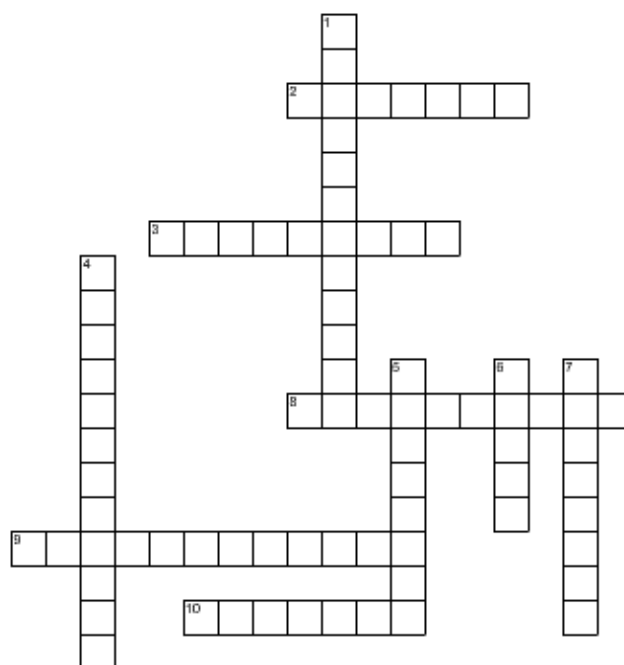
Horizontal

Vertical

- |  |   |
|--|---|
| <p>2. Produto da adição de água ao propeno</p> <p>4. Produto da eliminação de água do etanol</p> <p>5. Produto da hidrogenação completa do Benzeno</p> <p>6. Função orgânica presente nas garrafas PET</p> <p>7. Polissacarídeo formado pela união de várias moléculas de glicose</p> <p>8. Unidade fundamental do polímero</p> <p>10. Nome trivial do produto da reação entre o clorometano e o benzeno</p> | <p>1. Polímero de adição que forma a borracha</p> <p>3. Nome do polímero que forma o isopor</p> <p>9. Nome comercial do politetrafluoretileno</p> |
|--|---|

## A.8. Cruzadinha da Oitava Etapa – Compostos Naturais.

## Compostos Naturais



## Horizontal

2. Isômero de função da glicose
3. Ligação química entre o grupo amina de uma molécula e o grupo carboxila de outra
8. Aminoácidos que o organismo não é capaz de sintetizar,
9. Fenômeno indesejável que ocorre principalmente em lagos, represas e açudes, causado pelo acúmulo de
10. Líquido poluente, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição orgânica

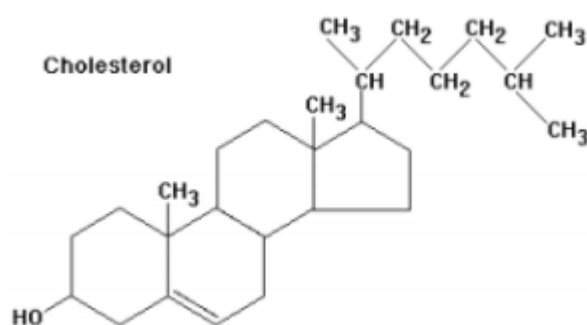
## Vertical

1. Nutrientes responsáveis principalmente pelo fornecimento de energia para o organismo
4. Mecanismo natural do planeta Terra para possibilitar a manutenção da temperatura numa média aceitável
5. Polímero utilizado na fabricação de papel
6. Local destinado à decomposição final de resíduos sólidos sem tratamento gerados pela atividade humana
7. Moléculas orgânicas formadas a partir da associação entre ácidos graxos e álcool



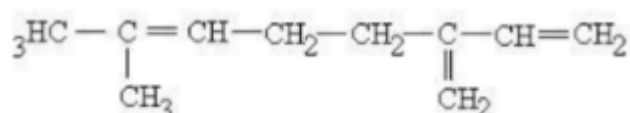
- c) moléculas orgânicas são produzidas somente por organismos vivos.  
 d) todas as moléculas, contendo o elemento carbono, são orgânicas.  
 e) moléculas orgânicas apresentam um esqueleto de carbono e podem apresentar grupos funcionais a ele ligados

05) O mais importante esteroide dos tecidos animais é o COLESTEROL:



- a) 26 e 45  
 b) 27 e 46  
 c) 25 e 48  
 d) 26 e 46  
 e) 27 e 47

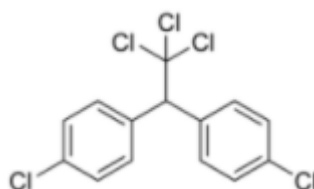
06) O gosto amargo da cerveja é devido à seguinte substância de fórmula estrutural plana:



Essa substância, denominada mirceno, provém das folhas de lúpulo adicionadas durante a fabricação da bebida. O número de ligações pi presentes na estrutura do mirceno é igual a:

- a) 3                      b) 5                      c) 8                      d) 15                      e) 25

07) Observando a fórmula do inseticida dicloro-difenil-tricloroetano (DDT):



- a) um carbono quaternário.  
 b) somente um carbono terciário.  
 c) três carbonos terciários.  
 d) somente carbonos primários.  
 e) somente carbonos secundários.

08) Um dos responsáveis por esse mal causado pelo cigarro é o alcatrão, que

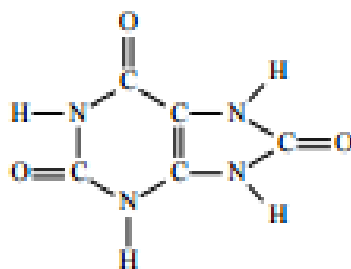
corresponde a uma mistura de substâncias aromáticas, entre elas o benzeno, naftaleno e antraceno.



As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

- a)  $C_6H_{12}$ ,  $C_{12}H_{12}$ ,  $C_{18}H_{20}$
- b)  $C_6H_{12}$ ,  $C_{12}H_{10}$ ,  $C_{18}H_{18}$
- c)  $C_6H_6$ ,  $C_{10}H_{10}$ ,  $C_{14}H_{14}$
- d)  $C_6H_6$ ,  $C_{10}H_8$ ,  $C_{14}H_{10}$
- e) N.D.A.

09) "Gota" é uma doença caracterizada pelo excesso de ácido úrico no organismo. Normalmente, nos rins, o ácido úrico é filtrado e segue para a bexiga, de onde será excretado pela urina. Por uma falha nessa filtragem ou por um excesso de produção, os rins não conseguem expulsar parte do ácido úrico. Essa porção extra volta para a circulação, permanecendo no sangue. A molécula do ácido úrico, abaixo, é um composto que:



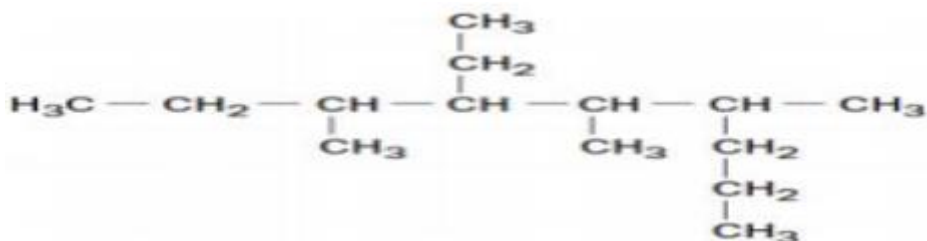
- a) possui o anel aromático em sua estrutura;
- b) apresenta quatro ligações  $\pi$  (pi) e treze ligações  $\sigma$  (sigma);
- c) é caracterizado por carbonos que apresentam hibridização  $sp^2$ ;
- d) apresenta a cadeia carbônica cíclica com dois radicais;
- e) N. D. A.

10) O composto  $C_2H_2$  deve apresentar na sua estrutura, para cada carbono:

- a) 2 ligações sigma e 2 ligações pi
- b) 2 ligações sigma e 3 ligações pi
- c) 3 ligações sigma e 2 ligações pi
- d) 5 ligações sigma
- e) somente ligações pi

## B.2. Simulado da Segunda Etapa – Nomenclatura dos Compostos Orgânicos.

01) (UFSM – RS) No composto:



As quantidades totais de átomos de carbono primário, secundário e terciário são, respectivamente:

- a) 5, 2 e 3      b) 3, 5 e 2      c) 4, 3 e 5      d) 6, 4 e 4      e) 5, 6 e 5

02) (UFCE) A nicotina pode ser representada pela fórmula abaixo. Quantos átomos de carbono e hidrogênio existem em uma molécula desse composto, respectivamente?

- a) 10 e 13      b) 10 e 14      c) 9 e 12      d) 8 e 14      e) 7 e 15

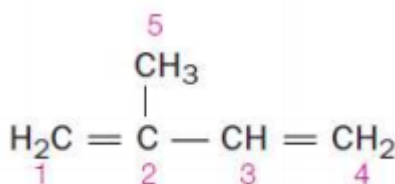
03) (UFRGS) O ácido núdico, cuja estrutura é mostrada abaixo, é um antibiótico isolado de cogumelos como o *Tricholoma nudum*.



Em relação a uma molécula de ácido núdico, é correto afirmar que o número total de átomos de hidrogênio, de ligações duplas e de ligações triplas é, respectivamente:

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

04) (Centec-BA) - Na estrutura representada a seguir, os carbonos numerados são, respectivamente:

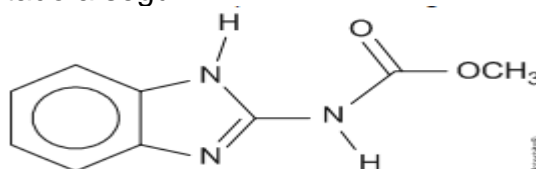


- a) sp<sub>2</sub>, sp, sp<sub>2</sub>, sp<sub>2</sub>, sp<sub>3</sub>.  
 b) sp, sp<sub>3</sub>, sp<sub>2</sub>, sp, sp<sub>4</sub>.  
 c) sp<sub>2</sub>, sp<sub>2</sub>, sp<sub>2</sub>, sp<sub>2</sub>, sp<sub>3</sub>.



- d)  $sp^2$ ,  $sp$ ,  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ .  
 e)  $sp^3$ ,  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^4$ .

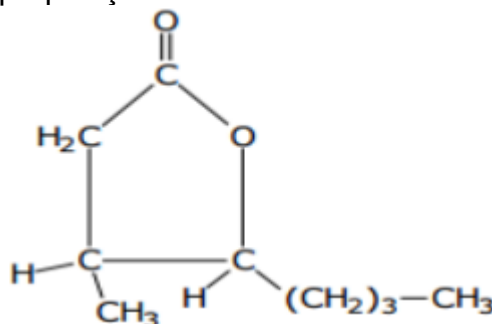
05) (PUC-RIO) - Recentemente, os produtores de laranja do Brasil foram surpreendidos com a notícia de que a exportação de suco de laranja para os Estados Unidos poderia ser suspensa por causa da contaminação pelo agrotóxico carbendazim, representado a seguir:



De acordo com a estrutura, afirma-se que o carbendazim possui:

- a) fórmula molecular  $C_9H_{11}N_3O_2$  e um carbono terciário.  
 b) fórmula molecular  $C_9H_9N_3O_2$  e sete carbonos secundários.  
 c) fórmula molecular  $C_9H_{13}N_3O_2$  e três carbonos primários.  
 d) cinco ligações pi ( $\pi$ ) e vinte e quatro ligações sigma ( $\sigma$ ).  
 e) duas ligações pi ( $\pi$ ) e dezenove ligações sigma ( $\sigma$ ).

06) (UEPB) - Analise as proposições acerca da estrutura a seguir:

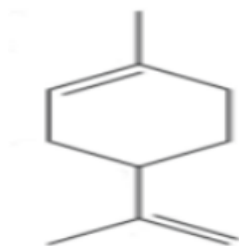


- I. Tem fórmula molecular  $C_7H_{12}O$   
 II. Apresenta apenas dois átomos de carbono terciários  
 III. Não contém ligação pi ( $\pi$ )  
 IV. É classificada como uma cadeia carbônica alicíclica, saturada e heterogênea

Assinale a alternativa correta:

- a) Apenas a proposição I esta correta.  
 b) Apenas as proposições II e III estão corretas.  
 c) Apenas a proposições IV esta correta.  
 d) Apenas as proposições I, II e III estão corretas.  
 e) Todas as proposições estão corretas.

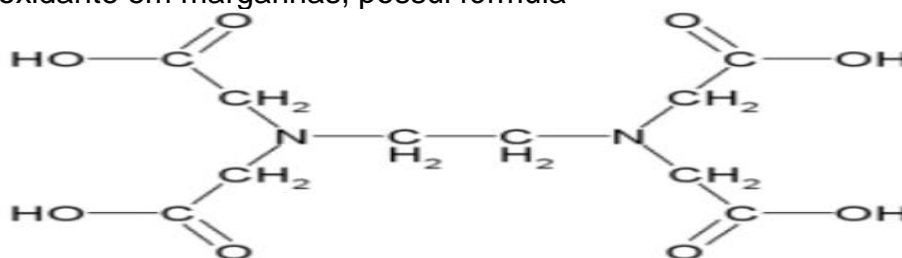
07) (UFRGS) - O limoneno é um composto orgânico natural existente na casca do limão e da laranja. Sua molécula está representada abaixo:



Sobre essa molécula, é correto afirmar que ela

- é aromática.
- apresenta fórmula molecular  $C_{10}H_{15}$ .
- possui cadeia carbônica insaturada, mista e homogênea.
- apresenta 2 carbonos quaternários.
- possui somente 2 ligações duplas e 8 ligações simples.

08) (PUC-RS) - O ácido etilenodiaminotetracético, conhecido como EDTA, utilizado como antioxidante em margarinas, possui fórmula

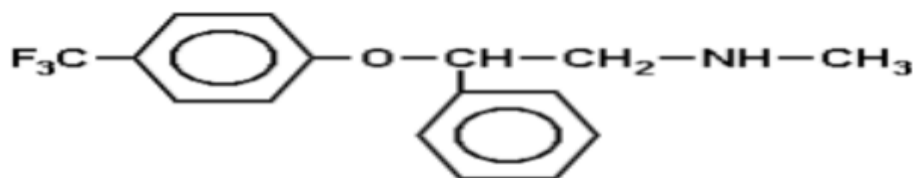


- Acíclica, insaturada e homogênea.
- Acíclica, saturada e heterogênea.
- Acíclica, saturada e homogênea.
- Cíclica, saturada e heterogênea.
- Cíclica, insaturada e homogênea.

09) (MACKENZIE – SP) – A molécula que apresenta a menor cadeia alifática, insaturada e que contém um carbono quaternário tem fórmula molecular

- $C_6H_{12}$
- $C_5H_{12}$
- $C_2H_4$
- $C_5H_{10}O$
- $C_5H_{10}$

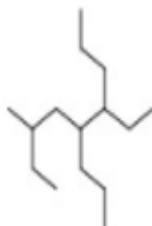
10) (PUC – RS) – A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac, apresenta fórmula estrutural:



- Cadeia carbônica cíclica e saturada.
- Cadeia carbônica aromática e homogênea.
- Cadeia carbônica mista e heterogênea.
- Somente átomos de carbonos primários e secundários.
- Fórmula moléculas  $C_{17}H_{16}ONF$ .

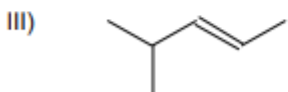
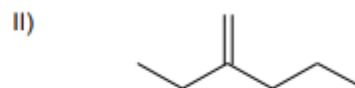
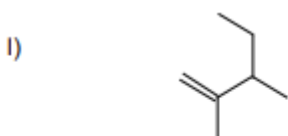
### B.3. Simulado da Terceira Etapa – Nomenclatura dos Compostos Orgânicos.

01) (UFSM) - Segundo a IUPAC, o nome correto do alcano apresentado é:



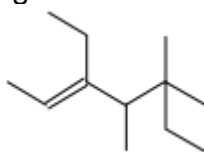
- a) 3-metil-5-propil-6-etiloctano.                      b) 4-etil-7-metil-5-propilnonano.  
 c) 6-etil-3-metil-5-propilnonano.                    d) 6-etil-5-propil-3-metiloctano.  
 e) 7-etil-7-metil-6-etilnonano.

02) Analise os nomes dos compostos de acordo com a IUPAC:



- a) 2-metil-3-etil-but-1-eno; 2-etil-pent-1-eno; 2-metil-pent-2-eno.  
 b) 2,3-dimetil-pent-1-eno; 3-metil-hexano; 2-metil-pentano  
 c) 2-etil-3-metil-but-3-eno; 2-metil-hex-3-eno; 4-metil-pent-2-eno  
 d) 2, 3-dimetil-pent-1-eno; 2-etil-pent-1-eno; 4-metil-pent-2-eno  
 e) 2-metil-3-etil-buteno; 2-etil-pent-2-eno; 2-metil-pent-3-eno

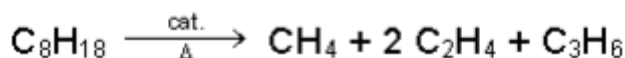
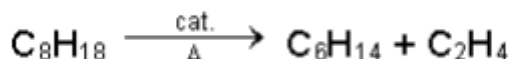
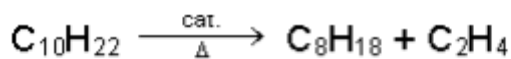
03) Dado o composto orgânico a seguir formulado:



Aplicando a nomenclatura IUPAC, seu nome correto é:

- a) 5-etil-3, 3, 4-trimetil-hept-5-eno  
 b) 3, 5-dietil-4, 5-dimetil-hex-2-eno  
 c) 2, 3-dietil-2, 3-dimetil-hex-4-eno  
 d) 3-etil-4, 5, 5-propil-hept-2-eno  
 e) 3-etil-4, 5, 5-trimetil-hept-2-eno

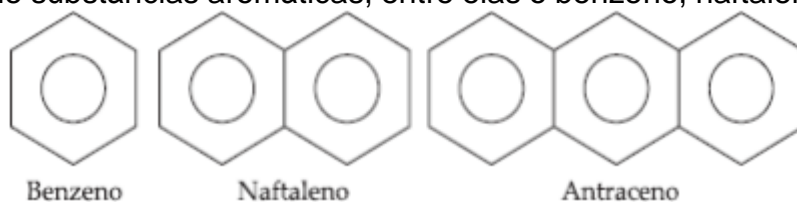
04) (MACKENZIE) - O "cracking" ou craqueamento do petróleo consiste na quebra de moléculas de cadeia longa, obtendo-se moléculas menores, que são utilizadas como matéria-prima para a produção de substâncias indispensáveis no nosso dia. As equações a seguir representam reações de "cracking"



O produto comum nas três equações, que é matéria-prima na obtenção de polietileno usado na manufatura de sacos plásticos é o:

- a) metano.      b) octano.      c) etano.      d) propeno.      e) eteno.

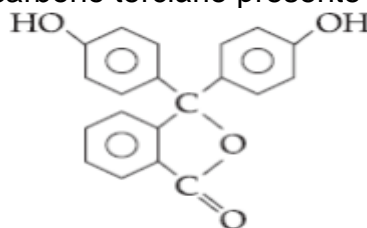
05) (UERJ) “O Ministério da Saúde adverte: fumar pode causar câncer de pulmão” Um dos responsáveis por esse mal causado pelo cigarro é o alcatrão, que corresponde a uma mistura de substâncias aromáticas, entre elas o benzeno, naftaleno e antraceno.



As fórmulas moleculares dos três hidrocarbonetos citados são, respectivamente:

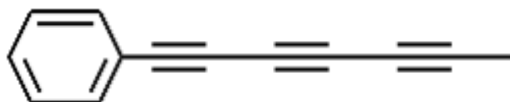
- a)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{18}\text{H}_{20}$       b)  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_{18}\text{H}_{18}$       c)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_{14}\text{H}_{14}$   
d)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{14}\text{H}_{10}$       e)  $\text{C}_6\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{12}\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{10}\text{H}_{10}$

06) (FEI – SP) A fenolftaleína pode ser obtida a partir da reação entre anidrido ftálico e o fenol. Qual o número de carbono terciário presente na molécula de fenolftaleína?



- a) 2      b) 3      c) 4      d) 5      e) 6

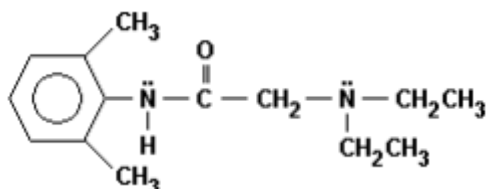
07) (UFES) - O chá da planta 'Bidens pilosa', conhecida vulgarmente pelo nome de picão, é usado para combater icterícia de recém-nascidos. Das folhas dessa planta, é extraída uma substância química, cujo nome oficial é 1-fenilepta-1,3,5-triino e cuja estrutura é apresentada a seguir. Essa substância possui propriedades antimicrobianas e, quando irradiada com luz ultravioleta, apresenta atividade contra larvas de mosquitos e nematóides. Sobre a estrutura dessa substância, pode-se afirmar que:



- a) possui 12 átomos de carbono com hibridização  $sp^2$ .  
b) possui 12 ligações carbono-carbono.  
c) não possui carbonos com hibridização  $sp^3$ .  
d) possui 3 átomos de carbono com hibridização  $sp$ .  
e) possui 9 ligações carbono-carbono.

08) (UFPB) - As funções orgânicas oxigenadas constituem uma grande família de compostos orgânicos, uma vez que, depois do carbono e do hidrogênio, o oxigênio é

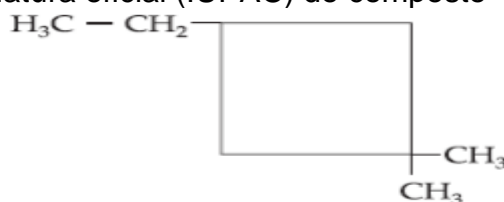
o elemento químico de maior presença nesses compostos. O comportamento químico e demais propriedades desses compostos estão diretamente relacionados à maneira como os elementos químicos citados se apresentam nas moléculas das diferentes substâncias. A xilocaína, ou lidocaína, é um composto oxigenado que apresenta a propriedade de atuar como anestésico local. A fórmula estrutural desse anestésico é representada a seguir.



Em relação à xilocaína, é INCORRETO afirmar que

- apresenta fórmula molecular  $C_{14}H_{22}ON$ .
- apresenta sete átomos de carbono com hibridização do tipo  $sp^2$ .
- tem quatro átomos de carbono primário.
- tem quatro ligações.
- possui cadeia carbônica mista e heterogênea.

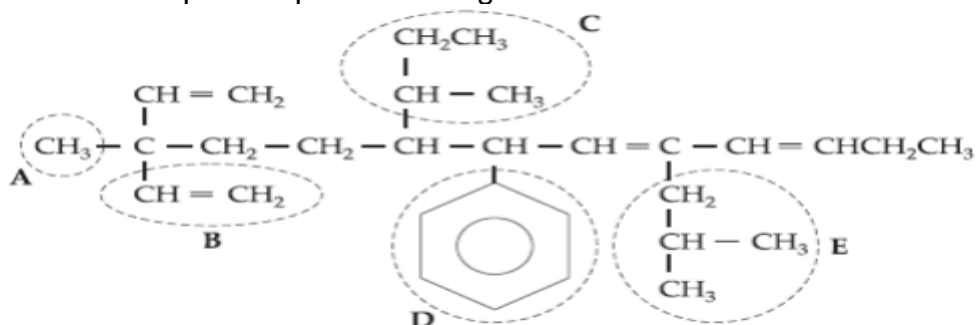
09) (UFRN) - A nomenclatura oficial (IUPAC) do composto



é:

- 3-etil-1-metilciclobutano
- 3-etil-1,1-dimetilciclobutano
- 3,3-dimetil-1-etilbutano
- 3-etil-1,1-metilbutano
- 3-etil-1,1-dimetilbutano

10) Considere o composto hipotético a seguir.

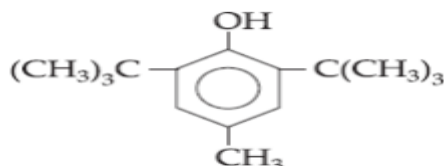


A opção que indica, respectivamente, o nome dos radicais assina lados A, B, C, D e E é:

- metil, alil, sec-butil, fenil e isopropil.
- metil, vinil, sec-butil, fenil e isobutil.
- metil, alil, isobutil, benzil e sec-butil.
- etil, vinil, isobutil, fenil e sec-butil.
- metil, vinil, sec-butil, benzil e isobutil.

#### B.4. Simulado da Quarta Etapa – Compostos Orgânicos Oxigenados:

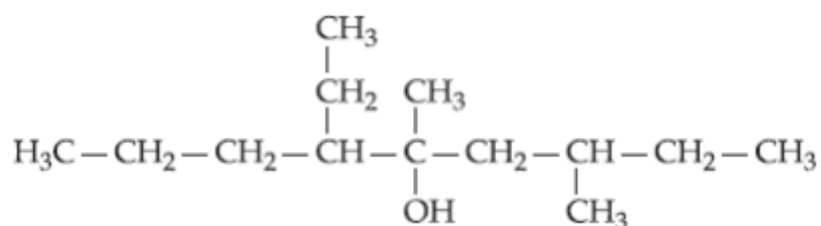
01) (UFRJ) - Os antioxidantes são substâncias que, adicionadas a certos alimentos que contêm óleos e gorduras, impedem sua oxidação no ar, produzindo sabores desagradáveis. Um antioxidante apresenta a seguinte fórmula:



Assinale a alternativa correta.

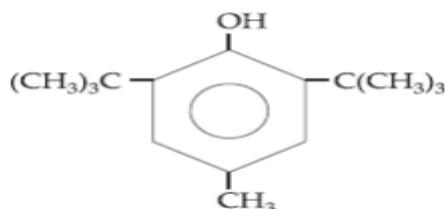
- O antioxidante corresponde a um álcool secundário.
- O composto apresenta 2 radicais isobutil.
- O composto é alicíclico ramificado.
- O composto é de caráter ácido.
- O composto apresenta 3 radicais alquilas diferentes.

02) Dar a nomenclatura oficial do seguinte composto orgânico:



- 6 – etil – 3,5 – dimetil – nonan-5-ol
- 5 – etil – 3,6 – dimetil – nonano
- 2,4 – dietil – 5 - propil – hexano
- 5 – etil – 3 – metil – 6 – propil - heptano
- 4 – etil – 5,7 – dimetil – nonan-5-ol

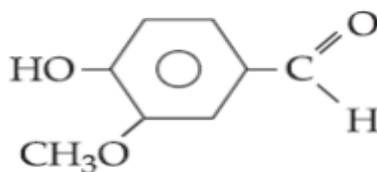
03) (UFPB) - Os antioxidantes são substâncias que adicionadas a certos alimentos que contêm óleos e gorduras impedem sua oxidação no ar (ambiente), produzindo sabores desagradáveis (ranço). Um deles (antioxidante) apresenta a seguinte fórmula estrutural:



Assinale a alternativa correta

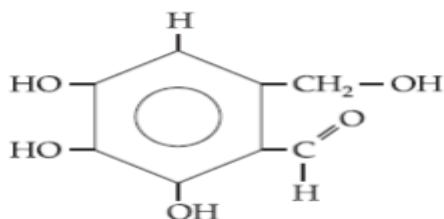
- O antioxidante aludido corresponde a um álcool secundário.
- O antioxidante aludido corresponde a um fenol.
- O referido composto apresenta carbonos com ligação tripla.
- O referido composto é um ciclano ramificado.
- No referido composto existe um radical isobutil.

04) (LA SALLE) - A vanilina é um composto orgânico de função mista entre as quais se encontram:



- a) fenol, éter e aldeído.
- b) álcool, cetona e éter.
- c) fenol, cetona e ácido carboxílico.
- d) álcool, éter e aldeído.
- e) fenol, éter e ácido carboxílico

04) (FUVEST) - O bactericida FOME CIN A, cuja fórmula estrutural é:



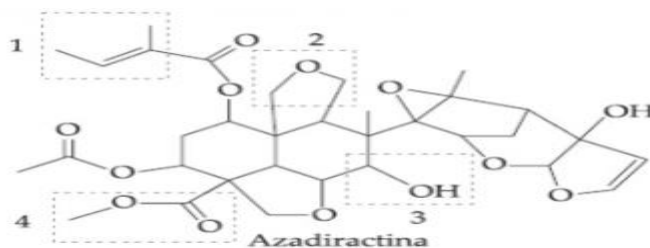
O mesmo apresenta as funções de:

- a) ácido carboxílico e fenol.
- b) álcool, fenol e éter.
- c) álcool, fenol e aldeído.
- d) éter, álcool e aldeído.
- e) cetona, fenol e hidrocarboneto.

05) (UNIFOR) - Certo composto tem fórmula molecular  $C_3H_8O$ . Ele pode ser um:

- a) Álcool ou um éter, b) Aldeído ou uma cetona, c) Álcool ou uma cetona,
- d) Éter ou um aldeído, e) Álcool ou um aldeído.

06) (UFV) - A azadiractina é um composto natural isolado da árvore indiana *Azadirachta indica* com potente atividade nematicida e antialimentar para insetos.

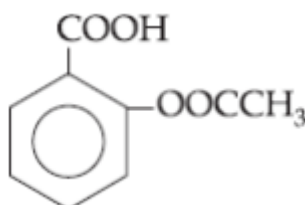


As funções de 1 a 4 marcadas na estrutura da azadiractina são, respectivamente:

- a) alqueno, éster, álcool, ácido carboxílico.
- b) dieno, cetona, fenol, éster.

- c) alquino, éter, fenol, cetona.
- d) alqueno, álcool, éter, ácido carboxílico.
- e) alqueno, éter, álcool, éster.

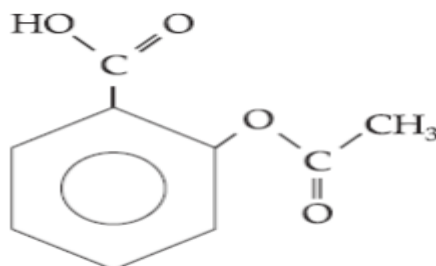
07) (ITA) - Sabemos que o analgésico sintetizado por A. Bayer tem a fórmula estrutural mostrada abaixo:



Em relação à constituição desse composto, qual das opções abaixo contém a afirmação errada? Esse composto contém:

- a) um grupo carboxila;
- b) um anel aromático e um grupo carboxila;
- c) um grupo éter e um anel aromático;
- d) um grupo éster e um grupo carboxila;
- e) um anel aromático, um grupo éster e um grupo carboxila.

08) (UFLA) - A aspirina é um medicamento de uso relativamente corriqueiro que é comercializado há décadas. Pode-se afirmar que tal substância:



(Fórmula estrutural da aspirina)

- a) contém um anel aromático, uma função aldeído e 8 átomos de hidrogênio.
- b) possui uma função éster, uma função ácido carboxílico e um anel aromático.
- c) é um ácido carboxílico aromático com tripla ligação.
- d) apresenta 12 átomos de hidrogênio, uma função ácido carboxílico e um anel aromático na sua estrutura.
- e) tem fórmula molecular  $C_9H_8O_4$ , um anel aromático e uma função cetona.

10)(PUC-RS) - Na coluna, estão relacionadas as estruturas de algumas substâncias químicas e, na coluna de baixo, suas aplicações.

1.  $CH_3 - CO - CH_3$
2.  $C_2H_5 - O - C_2H_5$
3.  $HCOH$
4.  $CH_3 - CH_2 - OH$
5.  $CH_3 - COO - C_2H_5$



- ( ) O etanoato de etila é empregado como essência artificial de maçã.
- ( ) O éter comum é usado como anestésico.
- ( ) A acetona ou propanona é usada como solvente de tinta e vernizes.

Relacionando-se a coluna de cima com a de baixo, obtêm-se os números na sequência:

a) 5 – 2 – 1

b) 2 – 3 – 1

c) 3 – 4 – 5

d) 4 – 2 – 3

e) 5 – 3 – 2

### B.5. Simulado da Sexta Etapa - Isomeria

01) (VUNESP) Considerando-se a posição dos grupos ( $-\text{CH}_3$ ) no anel aromático, o dimetil benzeno possui:

- a) 10 isômeros. b) 6 isômeros. c) 5 isômeros. d) 3 isômeros. e) 2 isômeros.

02) (ITA-SP) Considere as afirmações:

I. Propanal é um isômero da propanona.

II. Etil-metil-éter é um isômero do propan-2-ol.

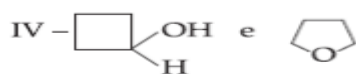
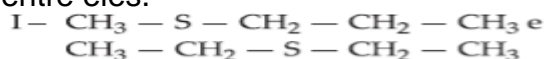
III. Propan-1-ol é um isômero do propan-2-ol.

IV. Propilamina é um isômero da trimetilamina.

Estão corretas:

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

03) (Ufes-ES) Associe os pares de compostos dos dois grupos com o tipo de isomeria existente entre eles.



1 - Isomeria de função

2 - Isomeria de compensação

3 - Isomeria de cadeia

4 - Isomeria de posição

A alternativa que apresenta uma associação correta é:

- a) I-3; II-2; III-4; IV-1  
b) I-3; II-2; III-1; IV-4  
c) I-2; II-3; III-1; IV-4  
d) I-2; II-3; III-4; IV-1  
e) I-1; II-2; III-3; IV-4

04) (FEI-SP) Identifique a alternativa em que os compostos não são isômeros:

- a) but-1-eno e ciclobutano.  
b) propan-1-ol e propan-2-ol.  
c) propanal e propanona.  
d) but-1-eno e but-2-eno.  
e) propano e propeno.

05) (AEF-GO) Um dos isômeros do ciclobutano é o:

- a) but-1-ino.  
b) but-2-ino.  
c) metilpropano.  
d) butano.  
e) metil-ciclopropano.

06) (UDESC-SC) Admite isomeria geométrica, o alceno:

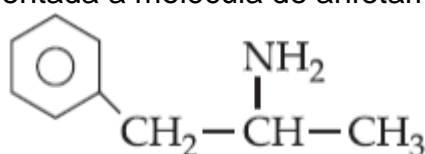
- a) 2,3-dimetil pent-2-eno.  
b) pent-1-eno.  
c) 3-metil hex-3-eno.

- d) eteno.  
e) 4-etil-3-metil hex-3-eno.

07) (UFOP) O but-1-eno não apresenta isômeros geométricos porque:

- a) existe restrição rotacional em torno da ligação dupla.  
b) apresenta apenas uma ligação dupla.  
c) o carbono número um contém dois átomos de hidrogênio equivalentes.  
d) não apresenta grupos metilas ligados ao carbono da ligação dupla.  
e) apresenta uma cadeia carbônica pequena.

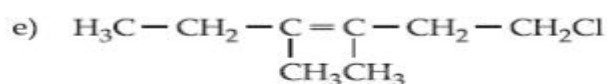
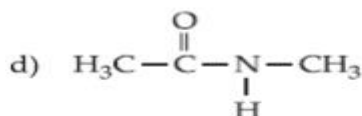
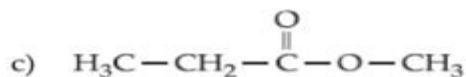
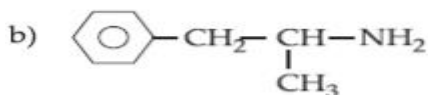
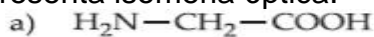
08) (Unicentro-PR) Drogas, à base de anfetamina, vêm sendo muito utilizadas para obtenção da sensação de euforia. Na verdade, ela é um medicamento indicado para depressão ou para emagrecimento (inibe a sensação de fome), sob orientação médica. Abaixo está representada a molécula de anfetamina.



Com relação à estrutura acima, é correto afirmar que a molécula:

- a) apresenta isomeria geométrica.  
b) apresenta um total de 18 átomos.  
c) apresenta um grupo amida.  
d) não apresenta carbono quiral.  
e) apresenta isomeria óptica.

09) (UFSCar-SP) Apresenta isomeria óptica:



10) (PUC-Campinas-SP) Considere as fórmulas estruturais seguintes.

- I)  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}_2(\text{OH})$   
II)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$   
III)  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
IV)  $\text{CH}_2(\text{OH})-\text{CH}=\text{CH}_2$

Há isômeros ópticos e isômeros geométricos, respectivamente, nos compostos representados por:

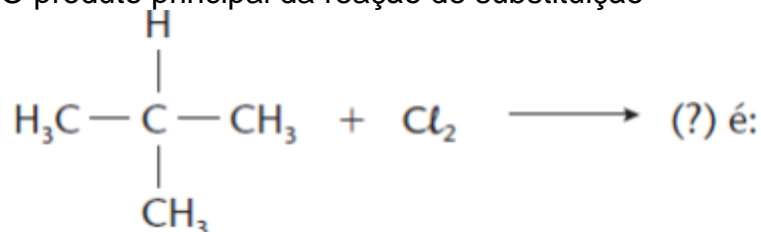
- a) I e II.    b) I e IV.    c) II e III.    d) II e IV.    e) III e IV.

### B.6. Simulado da Sétima Etapa – Reações Orgânicas:

01) (INATEL-MG) Pretende-se fazer a cloração do propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>). Qual o produto obtido (haletos) em maior quantidade?

- a) cloreto de n-propila;
- b) cloreto de isopropila;
- c) a reação ocorre, mas não se obtém haletos;
- d) 1-cloropropano;
- e) a reação não ocorre.

02) (PUC-MG) O produto principal da reação de substituição

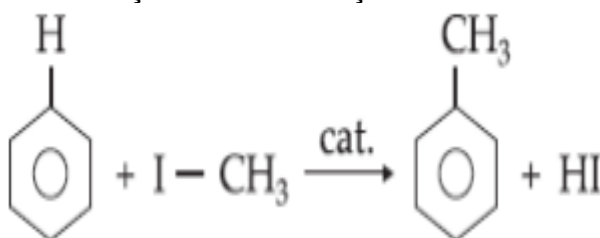


- a) cloreto de n-propila.
- b) 1,1-dicloro-butano.
- c) 1,2-dicloro-butano.
- d) metil-1-cloro-propano.
- e) metil-2-cloro-propano.

03) A monocloração do 2-metilbutano pode originar vários produtos orgânicos. Dois desses produtos apresentam atividade óptica. Os nomes desses produtos são:

- a) 1-cloro-2-metilbutano e 2-cloro-3-metilbutano.
- b) 1-cloro-2-metilbutano e 3-cloro-2-metilbutano.
- c) 2-cloro-2-metilbutano e 4-cloro-2-metilbutano.
- d) 3-cloro-2-metilbutano e 4-cloro-2-metilbutano.
- e) 2-cloro-2-metilbutano e 3-cloro-2-metilbutano.

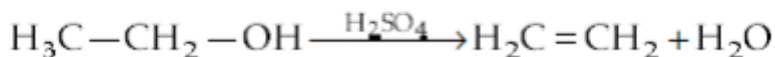
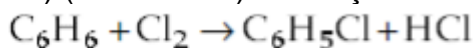
04) (UEL-PR) Considere a reação de substituição:



na reação o I-CH<sub>3</sub> for substituído por I-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, obter-se-á:

- a) tolueno.
- b) naftaleno.
- c) etilbenzeno.
- d) o-etiltolueno.
- e) p-etiltolueno.

05) (Unimes-SP) As reações:



são, respectivamente, reações de:

- a) adição, eliminação, substituição.
- b) eliminação, substituição, adição.
- c) adição, substituição, eliminação.



## B.7. Simulado da Oitava Etapa – Compostos Naturais e Química Ambiental

01) (FUVEST-SP) Apresentam ligação peptídica:

- a) proteínas.
- b) aminas.
- c) lipídios.
- d) ácidos carboxílicos.
- e) hidratos de carbono

02) (FCC-SP) Esta questão se refere ao texto abaixo, escrito por um aluno, relativo aos aminoácidos: Os aminoácidos são compostos que apresentam na mesma molécula as funções amina e ácido carboxílico. Eles também são chamados de amidas e podem ser obtidos pela hidrólise de lipídeos. O aminoácido mais simples é a glicerina. Os aminoácidos formam sais, quer por reação com ácidos, quer por reação com bases. Nas proteínas, temos aminoácidos ligados entre si, formando as chamadas ligações peptídicas. O texto acima contém:

- a) um erro.    b) dois erros.    c) quatro erros.    d) cinco erros.    e) sete erros.

03) (FEI-SP) Identifique a afirmação correta.

- a) Nos óleos predominam ácidos saturados e nas gorduras, insaturados.
- b) Os óleos são líquidos devido à predominância de ácidos saturados.
- c) As gorduras são líquidas devido à predominância de ácidos insaturados.
- d) Sabões são sais de sódio de ácidos graxos superiores.
- e) Glicídios são misturas de glicerina com ácidos graxos.

04) (FMI-MG) Confundem-se frequentemente óleos com gorduras. A diferença entre eles é:

- a) Os óleos apresentam água de hidratação.
- b) O peso molecular dos óleos é maior que o das gorduras.
- c) Predominantemente os óleos apresentam cadeias insaturadas.
- d) Predominantemente os óleos apresentam cadeias saturadas.
- e) Somente os óleos possuem glicerol.

05) (UEPG-PR) Em relação ao petróleo, assinale a alternativa incorreta.

- a) A composição do petróleo não é constante, diferindo de acordo com a região de onde é extraído.
- b) O processo de cracking possibilita extrair do petróleo maior quantidade de gasolina.
- c) O GLP (gás liquefeito de petróleo) é uma fração de destilação formada essencialmente de metano.
- d) O gás natural, que precede a saída do petróleo, é constituído principalmente por metano.
- e) O petróleo é produto da decomposição da matéria orgânica e ocorre em bolsões aprisionados por rochas impermeáveis.

06) (UEL-PR) O gás natural é um combustível ecológico. Sua queima produz uma combustão menos poluente, melhorando a qualidade do ar quando substitui formas de energias como carvão mineral, lenha e óleo combustível. Contribui, ainda, para a redução do desmatamento. Por ser mais leve que o ar, o gás dissipa-se rapidamente pela atmosfera, em caso de vazamento. Sobre o gás natural, podemos ainda afirmar:

- a) É constituído principalmente por metano e pequenas quantidades de etano e

propano.

- b) É também conhecido e comercializado como GLP (Gás Liquefeito de Petróleo).
- c) É constituído principalmente por gases sulfurosos e hidrocarbonetos.
- d) É constituído por hidrocarbonetos contendo de 6 a 10 átomos de carbono.
- e) É também chamado gás mostarda.

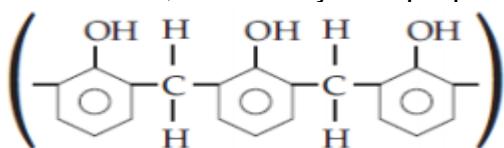
07) (ENEM-2000) No ciclo da água, usado para produzir eletricidade, a água de lagos e oceanos, irradiada pelo Sol, evapora-se dando origem a nuvens e se precipita como chuva. É então represada, corre de alto a baixo e move turbinas de uma usina, acionando geradores. A eletricidade produzida é transmitida através de cabos e fios e é utilizada em motores e outros aparelhos elétricos. Assim, para que o ciclo seja aproveitado na geração de energia elétrica, constrói-se uma barragem para represar a água. Entre os possíveis impactos ambientais causados por essa construção, devem ser destacados:

- a) aumento do nível dos oceanos e chuva ácida.
- b) chuva ácida e efeito estufa.
- c) alagamentos e intensificação do efeito estufa.
- d) alagamentos e desequilíbrio da fauna e da flora.
- e) alteração do curso natural dos rios e poluição atmosférica.

08) (UEL-PR) O gás natural é um combustível ecológico. Sua queima produz uma combustão menos poluente, melhorando a qualidade do ar quando substitui formas de energias como carvão mineral, lenha e óleo combustível. Contribui, ainda, para a redução do desmatamento. Por ser mais leve que o ar, o gás dissipa-se rapidamente pela atmosfera, em caso de vazamento. Sobre o gás natural, podemos ainda afirmar:

- a) É constituído principalmente por metano e pequenas quantidades de etano e propano.
- b) É também conhecido e comercializado como GLP (Gás Liquefeito de Petróleo).
- c) É constituído principalmente por gases sulfurosos e hidrocarbonetos.
- d) É constituído por hidrocarbonetos contendo de 6 a 10 átomos de carbono.
- e) É também chamado gás mostarda.

09) (UNEMAT-MT) Baquelite é um produto resultante da reação entre fenol e formaldeído, em condições apropriadas, podendo apresentar a seguinte estrutura:



A formação da baquelite envolve uma reação de:

- a) esterificação.   b) adição.   c) hidrólise.   d) polimerização.   e) oxidação.

10) (ENEM-2010) Os lixões são o pior tipo de disposição final dos resíduos sólidos de uma cidade, representando um grave problema ambiental e de saúde pública. Nesses locais, o lixo é jogado diretamente no solo e a céu aberto, sem nenhuma norma de controle, o que causa, entre outros problemas, a contaminação do solo e das águas pelo chorume (líquido escuro com alta carga poluidora, proveniente da decomposição da matéria orgânica presente no lixo).

RICARDO, B.; CANPANILLI, M. Almanaque Brasil Socioambiental 2008. São Paulo, Instituto Socioambiental, 2007.

Considere um município que deposita os resíduos sólidos produzidos por sua

população em um lixão. Esse procedimento é considerado um problema de saúde pública porque os lixões

a) causam problemas respiratórios, devido ao mau cheiro que provém da decomposição.

b) são locais propícios a proliferação de vetores de doenças, além de contaminarem o solo e as águas.

c) provocam o fenômeno da chuva ácida, devido aos gases oriundos da decomposição da matéria orgânica.

d) são instalados próximos ao centro das cidades, afetando toda a população que circula diariamente na área.

e) são responsáveis pelo desaparecimento das nascentes na região onde são instalados, o que leva à escassez de água.

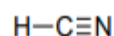


**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DOS RESPONSÁVEIS PARA MENORES DE  
IDADE**

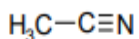
Eu, \_\_\_\_\_,  
identidade nº \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) estudante menor  
de idade \_\_\_\_\_, autorizo sua  
participação no Projeto Química Olímpica.

## ANEXO A – SIMULADO DA QUINTA ETAPA:

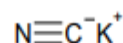
01) O ácido cianídrico (HCN) e seus derivados são substâncias muito usadas em laboratórios e no cotidiano como intermediários químicos, mas devido a presença da nitrila, são muito tóxicas. O ácido cianídrico (HCN), Por exemplo, causou muitas mortes na Boate Kiss, de Santa Maria/RS. A seguir mostramos as fórmulas de algumas dessas substâncias:



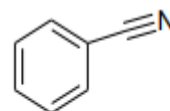
(ácido cianídrico ou  
cianeto de hidrogênio)



(etanonitrila ou  
cianeto de metila)



(cianeto de potássio)



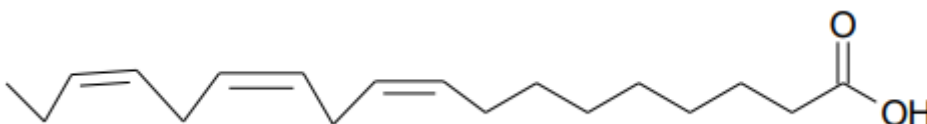
(benzonitrila ou  
cianeto de fenila)

Todas essas substâncias são classificadas como orgânicas porque têm carbono em sua composição.

Verdadeiro

Falso

02) As substâncias orgânicas se caracterizam pela presença de cadeia carbônica. A cadeia carbônica pode nos indicar algumas propriedades importantes, como a solubilidade em água, a polaridade e a reatividade. O ácido linolênico, conhecido como ômega 3, presente em nozes, vegetais e peixes oleosos como salmão, sardinha, arenque e cavalinha, um dos responsáveis pela formação do HDL (“bom colesterol”), tem a seguinte fórmula estrutural:

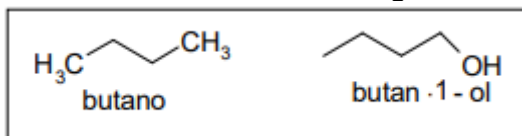


Sua cadeia carbônica é classificada como aberta, normal, saturada e homogênea.

Verdadeiro

Falso

03) A presença de átomo eletronegativo na molécula pode conferir-lhe polaridade, influenciando na sua solubilidade em água. São dadas duas substâncias com o mesmo número de átomos de carbono: butano, um dos componentes do gás de cozinha, e butan-1-ol (álcool butílico normal), importante solvente e intermediário químico usado em laboratórios. Podemos afirmar que o butan-1-ol dissolve em água e o butano é insolúvel em água.



Verdadeiro

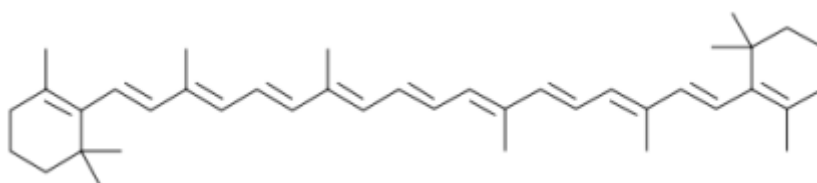
Falso

04) Etanol e éter dimetílico são duas substâncias com a mesma fórmula molecular, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O. Etanol é líquido à temperatura ambiente e éter dimetílico é um gás. Tal

diferença se deve à presença de ligações (pontes) de hidrogênio no álcool. Essas duas substâncias são isômeros constitucionais posicionais.

( ) Verdadeiro ( ) Falso

05)A manga (*Mangifera indica*) é uma das frutas tradicionais da nossa região. Entre outras substâncias, contém o **betacaroteno**, que tem a função antioxidante (inibe a ação dos radicais livres, prevenindo o envelhecimento), fornece a Vitamina A (indispensável à visão), dá elasticidade à pele, aumenta o brilho dos cabelos, fortalece as unhas e facilita o metabolismo de gorduras. Dada a fórmula estrutural do betacaroteno,



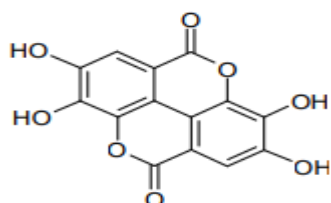
Podemos afirmar que é insolúvel em água por ser um hidrocarboneto.

( ) Verdadeiro ( ) Falso

06)Ainda sobre o betacaroteno (fórmula estrutural na questão 05), podemos afirmar que sua ação antioxidante se deve à presença de múltiplas ligações  $\pi$  (pi) na molécula, que reagem facilmente com os radicais livres antes que estes ataquem estruturas das células.

( ) Verdadeiro ( ) Falso

07)O ácido elágico é um dos principais componentes da planta *Lafoensia pacari* (conhecida como “mangava”) e da romã (*Punica granatum*), exercendo a função antioxidante, reduzindo a inflamação, fator prejudicial tanto nas doenças cardíacas quanto em muitos tipos de câncer como o da próstata.



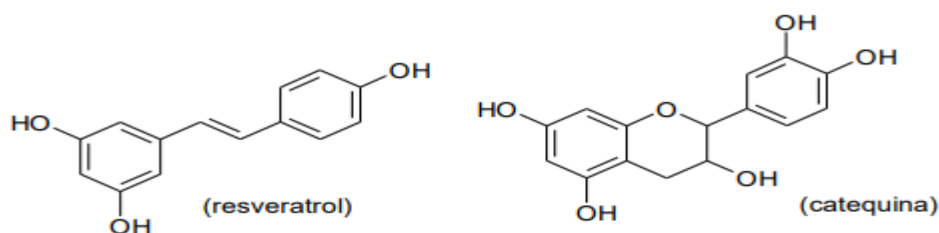
(ácido elágico)

Dada sua fórmula estrutural ao lado, podemos observar as funções fenol, cetona e éter. ( ) Verdadeiro ( ) Falso

08)Observando a estrutura do ácido elágico (fórmula estrutural na questão 07), verificamos que sua cadeia carbônica é formada por quatro anéis hexagonais, sendo dois aromáticos.

( ) Verdadeiro ( ) Falso

09) **Resveratrol** e **catequina** são substâncias antioxidantes existentes em uvas, maçãs e outras frutas.



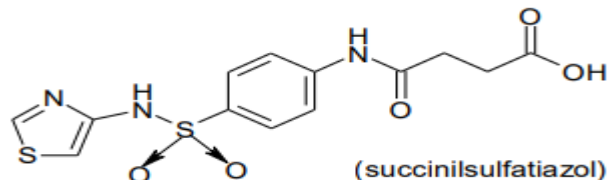
Comparando ácido elágico, resveratrol e catequina, podemos concluir que presença de anel aromático é responsável pela sua ação oxidante.

( ) Verdadeiro                      ( ) Falso

10) A função orgânica comum nas três substâncias acima (ácido elágico, resveratrol e catequina) é fenol.

( ) Verdadeiro                      ( ) Falso

08) Substâncias orgânicas contendo enxofre, apesar de seu cheiro forte e desagradável, são muito utilizadas em medicamentos. Por exemplo, o **succinilsulfatiazol**, uma sulfona usada no tratamento de infecções do trato gastrointestinal.



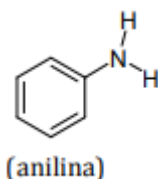
As funções orgânicas sulfuradas presentes na molécula são:

- a) tioálcool e tio éter
- b) tiofenol e tiocetona
- c) sulfona e sulfóxido
- d) sulfonamida e tio éter

12) Além das funções sulfuradas existentes no **succinilsulfatiazol**, podemos observar as seguintes funções:

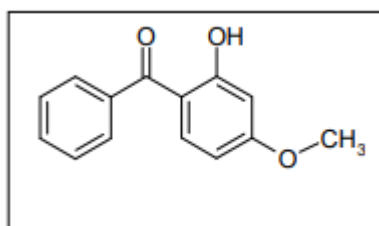
- a) ácido carboxílico e cetona
- b) ácido carboxílico e amida
- c) amida e cetona
- d) amina e éster

13) As substâncias orgânicas podem apresentar muitos nomes oficiais, sendo os mais importantes o nome sistemático ou substitutivo e o de classe funcional. Assim, a substância conhecida como anilina (nome trivial), cuja fórmula é mostrada ao lado, tem os nomes sistemático e de classe funcional, respectivamente:



- a) aminobenzeno e benzenoamina
- b) fenilamina e benzenamina
- c) benzamida e fenilamina
- d) benzenamina e fenilamina

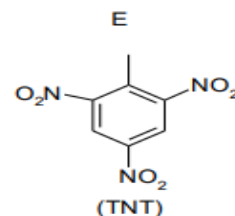
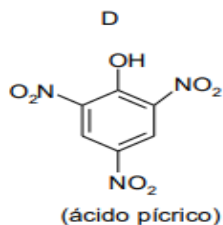
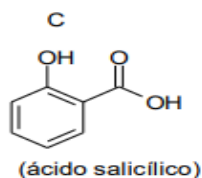
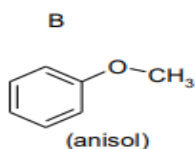
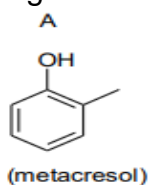
14) Em épocas de grande incidência solar precisamos prevenir contra os raios ultravioletas, muito danosos para a pele. Uma substância comumente usada em protetores solares tem a seguinte fórmula estrutural:



A respeito dessa fórmula estrutural, marque a alternativa falsa:

- a) Sua fórmula molecular é  $C_{14}H_{12}O_3$
- b) Na molécula há um carbono  $sp^3$  e 13 carbonos  $sp^2$
- c) Na molécula há 3 carbonos assimétricos
- d) As funções orgânicas presentes na molécula são: cetona, fenol e éter.

15) Muitas substâncias orgânicas são conhecidas por nomes triviais. A seguir, temos alguns exemplos:



Em relação a essas substâncias, é correto afirmar:

- a) A e B são isômeros constitucionais funcionais.
- b) A substância C tem um carbono assimétrico.
- c) Nas substâncias A, C e D ocorre a função álcool.
- d) As substâncias D e E têm a mesma fórmula molecular.