

MARCIO PEREIRA JUNIOR

PRODUTO EDUCACIONAL

PRÁTICA METODOLÓGICA:  
JOGO E BRINCADEIRA (JOB) NA  
PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM  
BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)



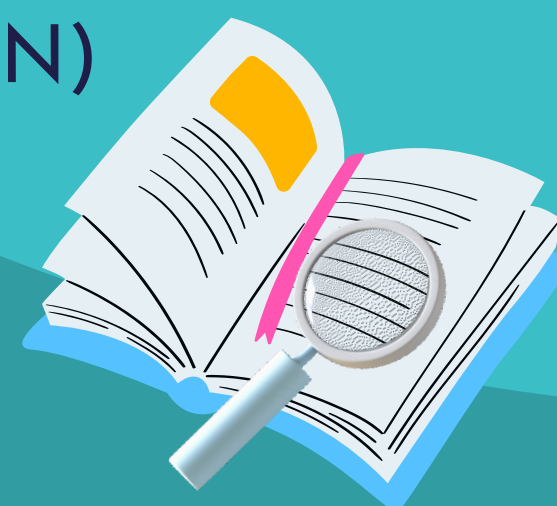
Orientadora

Profa. Dra. Márcia Camilo Figueiredo

Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Ciências Humanas,  
Sociais e da Natureza  
(PPGEN)



**UTFPR**  
UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ



UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
HUMANAS, SOCIAIS E DA NATUREZA

MARCIO PEREIRA JUNIOR

PRÁTICA METODOLÓGICA: JOGO E BRINCADEIRA  
(JOB) NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM  
BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

METHODOLOGICAL PRACTICE: GAME AND PLAY (GAP)  
FROM THE PERSPECTIVE OF PROBLEM-BASED LEARNING  
(PBL) IN THE TRAINING OF CHEMISTRY UNDERGRADUATES

PRODUTO EDUCACIONAL

LONDRINA  
2023

MARCIO PEREIRA JUNIOR

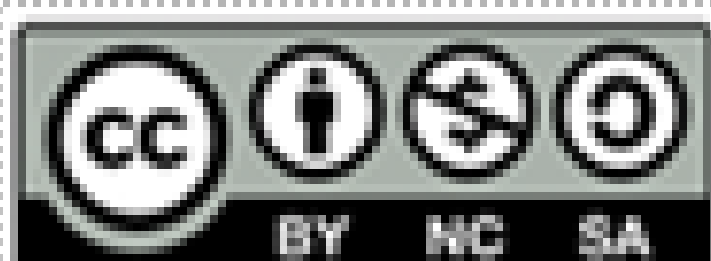
PRÁTICA METODOLÓGICA: JOGO E BRINCADEIRA  
(JOB) NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM  
BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

METHODOLOGICAL PRACTICE: GAME AND PLAY (GAP)  
FROM THE PERSPECTIVE OF PROBLEM-BASED LEARNING  
(PBL) IN THE TRAINING OF CHEMISTRY UNDERGRADUATES

Produto educacional apresentado como requisito para a obtenção do grau de mestre em Ensino de Ciências do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Camilo Figueiredo.

Londrina  
2023



4.0 Internacional

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



MARCIO PEREIRA JUNIOR

**PRÁTICA METODOLÓGICA: JOGO E BRINCADEIRA (JOB) NA PERSPECTIVA DA APRENDIZAGEM  
BASEADA EM PROBLEMAS (ABP) NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM QUÍMICA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 23 de Agosto de 2023

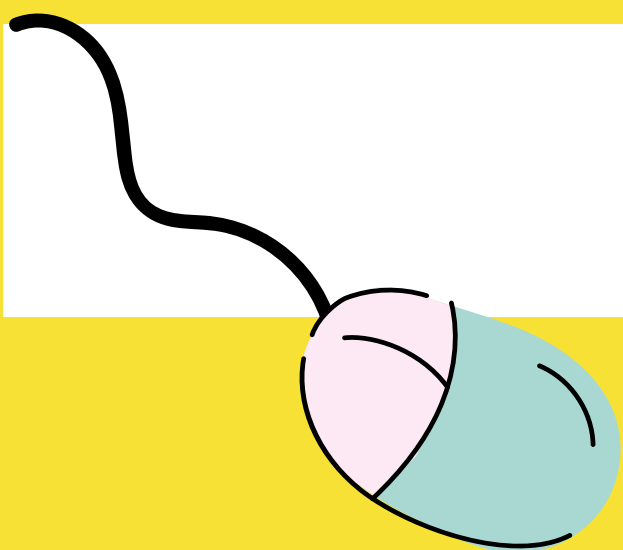
Dra. Marcia Camilo Figueiredo, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Me. Aguinaldo Robinson De Souza, Mestrado - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp)

Dra. Alessandra Dutra Silva, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 23/08/2023.





# SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E ATIVIDADE LÚDICA	7
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS	9
O QUE É UM JOBQUÍM?	12
PRÁTICA METODOLÓGICA JOB	12
PLATAFORMA BUTTER.US	21
PLATAFORMA CHEMSKETCH	31
REFERÊNCIAS	42
APÊNDICES	44





## APRESENTAÇÃO

O produto educacional: “Prática metodológica: jogo e brincadeira (JOB) na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (ABP)”, apresenta o passo-a-passo para você aprender a construir e aplicar um JOB em suas aulas, a fim de torná-las mais lúdicas, divertidas, problematizadas, dinâmicas, colaborando com o papel mediador do professor e o protagonismo do aluno.

O produto educacional foi elaborado, aplicado e avaliado durante a pesquisa da dissertação: “Prática metodológica: jogo e brincadeira (JOB) na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (ABP) na formação de licenciandos em química”, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza - PPGEN, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, de autoria do Mestrando Marcio Pereira Junior, sob a orientação da professora Dra. Márcia Camilo Figueiredo.

O produto educacional foi aplicado e estudado com Licenciandos em Química, participantes do PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência da UTFPR. Ele foi validado por uma banca composta pelos professores Dr. Aguinaldo Robinson de Souza da UNESP, campus Bauru, e Dra. Alessandra Dutra Silva e Dra. e Márcia Camilo Figueiredo da UTFPR, campus Londrina.

Espera-se que esse material possa ensinar você professor, educador a construir um JOBQUÍM (jogo e brincadeira de Química), assim como, um JOBBIO (jogo e brincadeira de biologia), considerando a sua área de ensino, para melhorar a qualidade dos processos de ensino e de aprendizagem.



# JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E ATIVIDADE LÚDICA

A ludicidade é um termo proveniente do latim, que significa brincar, cuja expressão, esteve presente durante o processo de desenvolvimento da humanidade. Historicamente seu início se deu a partir dos ensinamentos que eram passados de geração para geração; considerando a cultura e os significados atribuídos a cada período da história (SANT'ANNA; NASCIMENTO, 2011).

No Brasil a ludicidade se mostrou presente a partir dos ensinamentos da comunidade indígena que eram passados de geração para geração, no qual, buscavam ensinar as crianças desde muito cedo a realizarem atividades como nadar, pescar, caçar e construir os seus brinquedos a partir de materiais provenientes da natureza. Tal fato, contribuiu não só para o processo de desenvolvimento dos indivíduos, mas também, para manter viva a cultura da tribo. A ludicidade, na cultura portuguesa, era tida como algo divertido e que promovesse o desenvolvimento intelectual dos sujeitos (SANT'ANNA; NASCIMENTO, 2011).

Nos dias atuais busca-se resgatar esse herança cultural e trazê-la para dentro da sala de aula. Os jogos e brincadeiras, por exemplo, são provenientes de nossos antepassados que utilizavam-nos como forma de promover o aprendizado para a sobrevivência; atualmente, tais recursos, apresentam contribuições para o processo de ensino e aprendizagem na sala de aula (SANT'ANNA; NASCIMENTO, 2011).

As palavras jogos, brincadeiras, brinquedos e atividades lúdicas muitas vezes são generalizadas e tidas como atividades que promovem apenas a diversão e o prazer; o que torna necessário esclarecer que existe distinção entre esses termos; a palavra jogo, por exemplo, pode apresentar vários significados acompanhado de diversos outros conceitos. Atualmente percebe-se que na literatura não existem muitos estudos que buscam apresentar essa diferenciação (SOARES, 2013).

Nesse sentido, Soares (2013) propõem uma definição para esses termos. Para o autor, atividade lúdica, por exemplo, pode ser conceituada como uma atividade proposta pelo professor que apresente regras, sejam elas *explícitas*, no qual, existe uma participação de todos os envolvidos no processo de sua elaboração e adaptação de acordo com o material que será utilizado; ou *implícitas*, em que os participantes devem apresentar algumas características importantes para a sua participação; em um contexto divertido, no qual os alunos têm a satisfação em participar por livre e espontânea vontade.

Já a brincadeira é tida como uma atividade com a presença de regras, que podem ser estabelecidas por pequenos grupos de pessoas, ou pelo próprio professor, que pode mudar de região para região, sendo os materiais denominado como brinquedo (SOARES, 2013).

E por fim, os jogos são atividades livres, não séria, fora da vida cotidiana “[...] com desinteresse material e natureza improdutiva, que possui finalidade em si mesma, prazer (ou desprazer), caráter fictício ou representativo, limitação no tempo e no espaço [...]” com a presença de regras (SOARES, 2016, p. 9).

As regras do jogo devem ser, de forma clara e explícita, estabelecidas por uma sociedade, ou tradicionalmente aceitas, sendo uma atividade de cooperação ou competição (SOARES, 2013). Além disso, são elas as responsáveis por diferenciar as diferentes modalidades de jogos, e ainda, os diferenciar, de outros tipos de brincadeira; então, se o jogo não tiver regras, ele não se caracterizará como jogo, tornando-se apenas uma brincadeira livre (SOARES, 2016; PRENSKY, 2012).



## JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E ATIVIDADE LÚDICA

O ato de jogar está delimitado no tempo e no espaço, quando estamos jogando destinamos toda a nossa atenção para aquele momento, tempo, com um início e fim, ou seja, há uma duração e um espaço para que seja jogado (HUIZINGA, 2000; SOARES, 2016). Nesse processo é atribuído seriedade para a atividade que está sendo realizada, por mais “[...] que o jogo possa ser considerado como oposição a seriedade e caracterizado como não - sério [...]” (SOARES, 2016, p. 9).

O fator incerteza é algo que está presente nos jogos, já que ao jogarmos não sabemos ao certo qual será o resultado da realização da atividade, sendo necessário uma constante manutenção desse seu aspecto imprevisível, porque se os jogadores conhecerem o desfecho final da atividade, podem perder o interesse na participação. Além disso, para se caracterizar como jogo não se pode conquistar nenhum tipo de riqueza ou bem material, como nos jogos de apostas (CAILLOIS, 1990).

É importante ressaltar que na literatura o termo jogo pode assumir vários significados, tornando sua definição um tanto quanto complexa, esta dificuldade aumenta quando uma mesma situação é vista como jogo ou não jogo, por exemplo, em diferentes culturas, como no caso dos índios: quando a criança atira com arco e flechas em pequenos animais é um não jogo, porque está se preparando para a subsistência da tribo, para outro observador, poderá ser um jogo, porque nessa ação a criança estará se divertindo, brincando (KISHIMOTO, 2011).

Há, principalmente o uso linguístico às vezes inadequado, por exemplo, dizemos ter um jogo de facas, um jogo de panelas, ou ainda que tudo esteja relacionado com o jogo empresarial ou ao jogo do amor. Portanto, é preciso situar a finalidade na qual vai ser empregada essa palavra, definindo-a (KISHIMOTO, 2011).

Além disso, os jogos podem receber uma classificação, quando são utilizados com a finalidade de estabelecer uma aproximação do fator lúdico com o desenvolvimento cognitivo do sujeito é denominado de **jogo educativo**, nesse processo, busca-se estabelecer um equilíbrio entre a função do jogo e a função de educar (SOARES, 2015).

Para Kishimoto (1996), os jogos educativos podem ser comparados com um tipo de material ou situação apresentada pelo professor que oportuniza uma livre exploração do espaço com vistas a promover o desenvolvimento de competências e habilidades a partir de um objetivo certo, com direcionamentos para que se consiga adquirir conhecimentos ou desenvolver habilidades.

Cleophas, Cavalcanti e Soares (2018) definem **jogo educativo (JE)** como uma proposta que permite aos sujeitos envolvidos a construir o conhecimento, não restringindo somente aos conteúdos escolares, mas para qualquer tipo de aprendizado, como trabalhar em grupo, saber se comunicar, dialogar, entre outros. Para os autores, o JE que são utilizados com a finalidade específica de oportunizar o aprendizado de conteúdos em ambientes específicos são denominados de **jogos educativos formalizados (JEF)**, podendo ainda ser classificados em **jogo pedagógico (JP)** e **jogo didático (JD)**.

## JOGO, BRINQUEDO, BRINCADEIRA E ATIVIDADE LÚDICA

Os jogos didáticos tem como objetivo promover a revisão de conteúdos trabalhados pelo professor como forma de retomar os conceitos. Já, os jogos pedagógicos, tem a intenção de utilizar um jogo em aula para ensinar os conteúdos científicos, que não são trabalhados anteriormente (CLEOPHAS; CAVALCANTI; SOARES, 2018). Portanto, para iniciar o ensino e a aprendizagem de novo saberes.

Conforme Leite e Soares (2020, p. 227), é interessante destacar que “[...] todo jogo didático é um jogo educativo, mas nem todo jogo educativo é um jogo didático [...]”. Além disso, os termos jogo e lúdico não devem ser apresentados juntos, porque o fator lúdico já é intrínseco nos jogos, por isto, utilizar a expressão “jogo lúdico” é estar cometendo pleonasma (SOARES, 2016).

Atualmente, há uma grande desmotivação dos alunos do ensino médio em aprender os conceitos científicos e atribuir-lhes significados ao seu cotidiano. Esse fato, pode ser explicado em sua grande maioria, pela forma como os conteúdos tem sido trabalhados em sala, cujas propostas são baseadas em aulas expositivas, monótonas, rotineiras, descontextualizadas, tipicamente tradicionais (SILVA et. al., 2017).

Nesse cenário, todo o conhecimento é transmitido pelo professor, que se coloca em uma posição de protagonista, ao contrário dos alunos, que recebem as informações de forma passiva e não participativa (RAIMONDI; RAZZOTO, 2020).

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

É preciso utilizar metodologias de ensino que promovam uma troca de papéis entre professores e alunos, permitindo-os assim, ocuparem uma posição de destaque, com autonomia e responsabilidade durante o seu próprio aprendizado. E, o professor, com o papel de mediador e facilitador (RAIMONDI; RAZZOTO, 2020).

Dentre as metodologias ativas presente na literatura, encontra-se a aprendizagem baseada em problemas (ABP), proveniente do inglês *Problem based learning (PBL)*, que pode contribuir no assunto exposto, pois se caracteriza como uma metodologia de aprendizagem “[...] centrado no aluno, que deixa o papel de receptor passivo do conhecimento e assume o lugar de protagonista de seu próprio aprendizado por meio da pesquisa [...]” (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 182).

Essa metodologia oportuniza a construção do conhecimento individual e em grupo, “[...] de forma cooperativa, e que utiliza técnicas de análise crítica, para a compreensão e resolução de problemas de forma significativa e em interação contínua com o professor tutor [...]” (SOUZA; DOURADO, 2015, p. 184-185), promovendo assim, o aprendizado de forma integrada e contextualizada.

Nessa metodologia, os conteúdos a serem aprendidos precisam ser baseados em situações problemas de um contexto real, no qual os alunos irão “[...] recorrer aos conhecimentos prévios, adquirir novos conhecimentos e integrá-los [...]” (RODRIGUES; FIGUEIREDO, 1996, p. 397), de tal modo que essa integração, associada a prática, possa oportunizar o aprender de maneira mais eficiente, resgatando esse conhecimento quando necessário, diante dos novas situações problemas.



## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

A aprendizagem baseada em problemas (ABP), busca suprir as necessidades não somente dos alunos, mas também de professores e da sociedade.

Para os professores que prioriza utilizar a ABP, precisam definir claramente uma série de etapas, a partir de problema (s) ou cenário para que os alunos definam seus próprios objetivos de aprendizagem, por meio de estudos independentes e autodirigidos, portanto, não trata da resolução de problemas em si, mas do uso de problemas apropriados para aumentar o conhecimento e a compreensão (WOOD, 2003).

Com isso, a ABP oportuniza que os professores consigam ampliar os seus conhecimentos científicos, de modo interdisciplinar, estabelecendo conexões dos conteúdos que estão sendo trabalhados com outras áreas do conhecimento, promovendo assim, um avanço para a sociedade, pois capacita os alunos a conseguirem resolver problemas que sejam condizentes com o atual cenário concorrido, competitivo e de rápidas transformações (SOUZA; DOURADO, 2015).

“A ABP tem como premissa básica o uso de problemas da vida real para estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do discente” (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 268).

“A situação-problema, que dá início ao processo, traz uma situação próxima da realidade que o aluno enfrentará em sua profissão, sem resposta pronta, causando a dúvida que é própria da experiência reflexiva” (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 269).

A construção do problema é uma das primeiras etapas da ABP, e a mais difícil para o professor, porque precisa despertar o interesse do aluno em querer solucioná-lo, tem de ser envolvente e fazer parte do seu contexto, dia a dia. Por isso, a importância de propor estudos que capacite o professor a entender, por exemplo que há na literatura a Metodologia da Problematização - MP, Resolução de Problemas, tema gerador, entre outros, que podem colaborar o como elaborar problema, situações problemas, e assim trabalhar com a ABP.

Pensando nisso, a opção foi oportunizar que o professor consiga integrar a sua prática pedagógica a perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (ABP), seguindo alguns pré-requisitos propostos por Leite e Afonso (2001), da aprendizagem baseada na resolução de problemas, para entender a ABP, a partir de quatro fases, sendo elas:

**Primeira fase:** É necessário que o professor realize inicialmente, uma organização quanto aos conteúdos que pretende lecionar, para que consiga identificar pelo menos um “[...] contexto problemático que possa fazer emergir ou os problemas a tratar ou os problemas que permitem abordar os conceitos selecionados [...]” (LEITE; AFONSO, 2001, p. 256, tradução nossa).

**Segunda fase:** Os alunos deverão, por conta própria, formular os problemas, partindo do contexto problemático apresentado pelo professor. Nesse processo, devem evidenciar os problemas que lhes motivam (provocam), conferindo ao professor o papel de “[...] promover a clarificação dos problemas formulados, a rejeição dos problemas irrelevantes, a constatação de eventuais sobreposição entre os problemas formulados, etc. [...]”, de forma, a delinear os problemas a serem resolvidos pelos alunos (LEITE; AFONSO, 2001, p. 257, tradução nossa).

## APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS

Nessa fase, os alunos devem se questionar a partir de três aspectos principais, tais como: “O que já sei/já me é familiar?”, “O que não sei/não compreendo/nunca ouvi falar?”, “O que gostaria de saber/aprofundar sobre esse assunto?” (LEITE; ESTEVES, 2015, p. 1756, tradução nossa).

Definido isso, o professor deverá “[...] discutir com os alunos a eventual relação hierárquica entre os diferentes enunciados bem como a ordem pela qual os problemas vão ser tratados [...]” (LEITE; AFONSO, 2001, p. 257, tradução nossa), sendo de fundamental importância, os conhecimentos e experiências do professor nesse processo.

Terceira fase: Os alunos devem buscar formas de promover a resolução do(s) problema(s), com a intermediação, auxílio e acompanhamento do professor em todo o processo. Para resolver os problemas, primeiro os alunos deverão interpretar o problema, “[...] planificar a sua resolução, implementar as estratégias de resoluções planejadas, obter a solução (se ela existir) e avaliá-la [...]” (LEITE; AFONSO, 2001, p. 257, tradução nossa).

Para isso, os alunos precisam responder: “[...] “O que é que eu já sei sobre esse problema ou sobre esta questão?”, “O que é que eu necessito saber para resolver eficazmente este problema ou questão?”, “Quais as fontes de informação que preciso? [...]” (LEITE; ESTEVES, 2015, p. 1757, tradução nossa).

Nesse período, o professor deve “[...] assegurar que a informação mínima necessária está acessível aos alunos mas estes deverão ser impelidos para identificação e localização de informação relevante [...]” (LEITE; AFONSO, 2001, p. 257, tradução nossa), podendo recorrer a diversas fontes de materiais informativos, como livros, jornais, revistas, materiais impressos, materiais digitais, dentre outros.

As atividades podem ser realizadas em grupo, podendo os alunos serem reunidos para estudar ao entorno de um único problema ou organizados para “[...] trabalhar em diferentes subproblemas de um dado problema ou trabalhar em diferentes problemas dependendo da natureza e interdependência dos problemas a resolver [...]” (LEITE; AFONSO, 2001, p. 257, tradução nossa). Após o problema ser resolvido, é necessário promover a integração entre as informações, e caso tenha-se optado, por trabalhar com subproblemas, como forma, de resolver um único problema.

Quarta fase: Essa é a última etapa, característica de uma síntese e avaliação do processo, em que os alunos e professores se reúnem em grupo para verificar se “[...] todos os problemas inicialmente formulados ou foram resolvidos ou não tem solução, com a síntese final dos conhecimentos (conceituais, procedimentais, atitudinais) [...]” (LEITE; AFONSO, 2001, p. 257, tradução nossa).

Nesse processo, é avaliado “[...] todo o processo de resolução, quer em termos de eficácia da aprendizagem, quer em termos de contributo para o desenvolvimento dos alunos enquanto cidadãos e membros de uma sociedade [...]” (LEITE; ESTEVES, 2015, p. 1757, tradução nossa), que está em constante processo de transformação, permitindo-lhes se questionar quanto ao que foi possível aprender de novo e quais os conhecimentos que precisam ser mais aprofundados.

De acordo com Raimondi & Razzoto (2020), o professor pode encontrar algumas barreiras durante a execução das etapas da ABP, por exemplo, construir uma situação problema de fácil compreensão e que atraia a atenção e o interesse dos alunos na busca de uma solução, manter os alunos engajados e focados durante o processo; “[...] interpretar o enunciado, entender o que está sendo proposto e ainda, selecionar os conceitos teóricos que serão necessários para essa resolução [...]”(RAIMONDI; RAZZOTO, 2020, p. 40).



## O que é um JOBQUÍM?

O termo JOBQUÍM surgiu a partir da dificuldade apresentada na literatura em conceituar os termos jogo e brincadeira, o que dificulta nortear as características do jogo ou da brincadeira. Nesse contexto, Pereira Junior (2019) propôs em seu trabalho de conclusão de curso - TCC, um JOBQUÍM: "Jogo e Brincadeira de Química" para tratar da "união" dos conceitos de jogos e brincadeiras revisitados na literatura.

O JOBQUÍM é conceituado como uma brincadeira, porque existe a presença de regras, que são apresentadas pelo professor e podem ser alteradas pelos próprios alunos (grupos menores) ou adaptadas de acordo com o perfil da turma ou o local de aplicação. E, conceituado como um jogo, pois é uma atividade lúdica competitiva que contempla regras em um contexto divertido, livre e espontâneo que desperta a vontade do aluno em participar. Ele é classificado como um jogo didático-pedagógico (JDP), visto que o professor consegue ensinar e revisar os conteúdos científicos.

O JOBQUÍM, fundamentado na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (ABP), oportuniza o protagonismo do aluno, envolvendo-o na revisão de seus conhecimentos prévios frente aos novos saberes presentes na proposição de problema (s), que deve ser elaborado a partir de um contexto real do cotidiano do aluno, a fim de possibilitar o desenvolvimento de autonomia, trabalho em grupo, diálogos, reflexões e aprendizados.

O produto educacional: "Prática metodológica: jogo e brincadeira (JOB) na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas (ABP)", tem a finalidade de apresentar o "passo-a-passo" dessa prática, como forma de fornecer a você leitor, os subsídios teóricos e metodológicos, para a construção e aplicação de um JOBQUÍM.

É importante ressaltar que esse produto educacional não é destinado somente para os professores de Química. Ele pode ser utilizado e adaptado para outras áreas do conhecimento. Por exemplo, professores de Biologia, podem integrar em sua prática, construindo um JOBBIO - "JOgo e Brincadeira de BIOlogia", assim como, um JOBFÍS "JOgo e Brincadeira de FÍSica" no componente curricular Física, entre outros..

Nós próximos parágrafos, apresentamos o "passo-a-passo" da prática metodológica JOB, elucidando a construção de um JOBQUÍM!

Com o passo-a-passo, você aprenderá a construir e aplicar um JOB em suas aulas, tornando-as mais lúdicas, divertidas, problematizadas, dinâmicas!

## PRÁTICA METODOLÓGICA: JOB

Apresentaremos, as etapas "passo-a-passo" da prática metodológica: JOB, para que você consiga construir um JOB. Os exemplos ilustram cada uma das etapas de elaboração de um JOBQUÍM, a partir da temática: "Efeito estufa", voltado para os conteúdos curriculares de Química e de Ciências.

**ETAPA 01:** Na primeira etapa, da prática metodológica: JOB, deve ser realizado a construção de um calendário guia. Para isso, elabore um quadro, liste os conteúdos que pretende lecionar, datas, recursos didáticos e quantidade de aulas.

## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

A construção do calendário guia, no primeiro momento, tem como objetivo estabelecer uma organização/previsão das atividades que serão desenvolvidas. Assim como, direcionar o trabalho do professor durante a aplicação do JOBQUÍM.

Atualmente, os professores, na sua grande maioria, possuem muitas turmas para ter que "dar conta do recado". Pensando nisso, o calendário guia irá situá-lo, caso eventualmente venha "esquecer ou se perder" durante o processo. Ele ainda permite realizar alterações, diante de possíveis imprevistos.

No quadro 01, observe um exemplo de "calendário guia", construído a partir de um JOBQUÍM com a temática "Efeito Estufa".

Quadro 01: Calendário guia para a aplicação do JOBQUÍM

Data	Conteúdos	Recursos Didáticos	Quantidade de aulas
Data	1 - Estrutura atômica. 2- Tabela periódica.	Notebook, Power Point, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	3 - Ligações químicas	Notebook, Power Point, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	4 - Reações químicas.	Notebook, Power Point, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).

Fonte: Autoria Própria (2023).

**ETAPA 02:** Após ter realizado a construção do calendário guia, o próximo passo, da prática metodológica: JOB, é a construção de um problema.

Para isso, elabore o problema, pode ser uma questão na forma de pergunta, cuja resposta esperada, contemple os conteúdos que pretende lecionar. O problema deve ser proveniente de um contexto real, comumente presente na realidade dos alunos, a fim de promover o interesse deles na resolução. No nosso exemplo de JOBQUÍM, construímos uma imagem com o objetivo de favorecer a visualização e reflexão dos alunos.

Na construção do problema, é importante ficar atento para ele não ser uma questão meramente conceitual e nem apresentar indícios de respostas.

Por exemplo, conforme o quadro 01, para os conteúdos do componente curricular Química: estrutura atômica, tabela periódica, ligações químicas, reações químicas, escolhemos o tema do efeito estufa e elaboramos o problema na forma de pergunta:

"Qual é o papel que os sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?"

Em conjunto com esse problema, construímos uma imagem (Figura 01), para representar que a utilização dos sprays aerossóis liberam os compostos químicos clorofluorcarbonetos (CFCs) que contribui para a destruição da camada de ozônio.

## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

Figura 01: Representação da destruição da camada de ozônio com a utilização dos sprays aerossóis



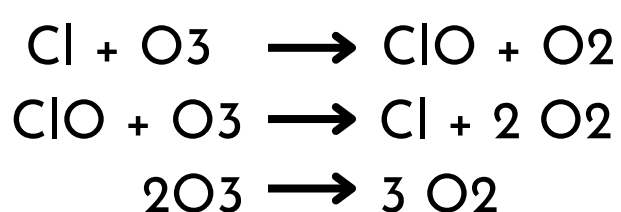
Fonte: Aatoria Própria (2023).

Professor, perceba que a imagem na figura 01, pode simbolizar a resposta da questão problema, mas ela por si só, não apresenta indícios de respostas. É o seu papel como mediador que irá contribuir para que o aluno adquira o aporte teórico conceitual necessário para refletir, discutir, decidir e responder de maneira correta.

**ETAPA 03:** Nessa etapa da prática metodológica: JOB, é necessário realizar a preparação das aulas. Professor retome o problema, indague os alunos e responda junto deles. Em paralelo pergunte quais são os conteúdos específicos presentes no contexto, para você investigar se eles sabem identificar os conteúdos específicos que precisam aprender. No quadro 02, segue a resposta da situação problema do JOBQUÍM com a temática do "Efeito estufa".

**Quadro 02:** Resposta da questão problema do JOBQUÍM. Qual é o papel que os sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?

Nos desodorantes aerossóis existe a presença de um composto denominado CFCs - diclorodifluormetano. Essa substância quando em contato com a radiação UV (solar), libera o átomo de cloro; que reage com as moléculas de ozônio (responsáveis por filtrar a radiação UV) destruindo-as; promovendo assim, um aumento da incidência de radiação no planeta. Isso pode ser explicado, pela seguinte reação:



Fonte: Aatoria Própria (2023).



## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

Professor, momento propício para lecionar os conteúdos de estrutura atômica, tabela periódica, ligações químicas, os elementos químicos que constituem os gases que estão presentes na atmosfera. Assim, com a temática do efeito estufa, ensine número atômico, símbolo químico, peso atômico, classificação, tipo de ligação química, os nomes que são atribuídos aos gases, fontes de emissão e sua aplicação.

No assunto de estrutura atômica, professor, você pode “puxar um gancho”, e explicar para os alunos o espectro eletromagnético, para aprenderem o conceito de luz e a diferenciação quanto aos tipos de radiação que são emitidas.

Para os conteúdos de reações químicas, trabalhe o conceito de equação química, classificação das reações químicas, variações das equações quanto ao nível de complexidade, reações de oxirredução, cálculo do número de oxidação, balanceamento das equações, dentre outros.

Observe professor, descrever a resposta ideal da questão problema, contribui para o direcionamento dos conteúdos específicos que os alunos precisam aprender e consigam responder. Nesse processo, se questione:

Quais são os subsídios teóricos necessários que os alunos precisam para responder à questão problema?

Nesse momento, você pode “atualizar” o calendário guia inicial (Quadro 01) com os conteúdos específicos a serem trabalhados, conforme fizemos no quadro 03.

Quadro 03: Atualização do calendário guia inicial

Data	Procedimentos, conteúdos e atividades	Recursos didáticos	Quantidade de aulas
Data	1- Estudo do conceito de Estufa. 2- Estudo sobre o Efeito Estufa.	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	3 - Principais gases que estão presentes na atmosfera. 4 - Estudo dos elementos químicos que constituem os gases.	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	5- Estudo do Espectro eletromagnético. 5.1 - Postulado de Bohr. 5.2 - Modelo atômico de Rutherford Bohr. 5.3 - O que é luz?	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).

## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

Data	6 - Conceito de equação química. 6.1 - Classificação das reações químicas. 6.2 - Variação das equações químicas quanto a complexidade.	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	6.3 - Reações de oxirredução. 6.4 - Cálculo do número de oxidação. 6.5 - Balanceamento das equações.	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).

Fonte: Autoria Própria (2023).

**ETAPA 04:** Nessa etapa, é realizado a construção das rodadas do JOBQUÍM. Para isso, é necessário construir subproblemas desafios, na forma de perguntas, cujas respostas esperadas, possam contribuir para a resolução da questão problema inicial. Para cada rodada deve-se atribuir uma pontuação.

As rodadas, tem como objetivo organizar os alunos em equipes, para pesquisar, dialogar, discutir, refletir, interagir, se divertir e aprender com os desafios que lhe são propostos. Por exemplo, para o JOBQUÍM, com a temática “Efeito Estufa”, organizamos 5 rodadas. No quadro 04, apresentamos os subproblemas de cada uma das rodadas.

Quadro 04: Subproblemas das rodadas do JOBQUÍM com a temática “Efeito Estufa”

Questão	Rodada
Quais são os gases que estão presentes na atmosfera? E qual a sua origem?	1º Rodada.
O que é camada de ozônio? E qual a sua importância para o planeta terra?	2º Rodada.
Qual é relação desses gases e o processo de provisionamento de calor na terra?	3º Rodada.
Descreva o que acontece com a molécula de ozônio (O <sub>3</sub> ) quanto em contato com os CFCs (diclorodifluormetano), de acordo, com a seguinte imagem.	4º Rodada.

Fonte: Autoria Própria (2023).

## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

Pensando na questão problema inicial:

Qual o papel que os sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?

E, na resposta esperada (Quadro 02) para o JOBQUÍM com a temática do "Efeito Estufa", é necessário que o professor realize a construção de materiais de apoio, contendo informações mínimas necessárias para que os alunos consultem durante as rodadas, que precisam responder os subproblemas (Quadro 04). Esses materiais, podem ser textos, vídeos, matérias de jornais, pesquisas na internet, dentre outros.

Os materiais de apoio do JOBQUÍM com a temática "Efeito Estufa" foram elaborados a partir de informações de páginas da internet e livros didáticos de Química, com no máximo 3 páginas.

É recomendado que os textos, retomem os conteúdos que foram trabalhados durante as aulas, contribuindo assim, para a resolução dos subproblemas das próximas rodadas. Além disso, sugerimos que o número de página dos textos seja reduzido, a fim de manter o engajamento dos alunos durante o processo de resolução dos subproblemas.

Essa retomada de informações, contribuiu para sanar várias situações, alunos que não puderam comparecer durante as aulas, ou não prestaram atenção suficiente, os que não conseguiram acompanhar o processo de estudo.

Definido isso, sugerimos "atualizar" o calendário guia, apresentando os subproblemas das rodadas, como uma forma de organização das atividades que serão realizadas. No quadro 05, apresentamos a sua atualização para a construção do JOBQUÍM com a temática "Efeito Estufa".

Quadro 05: Calendário guia atualizado com as rodadas

Data	Procedimentos, conteúdos e atividades	Recursos didáticos	Quantidade de aulas
Data	<ol style="list-style-type: none"><li>1 - Expor os objetivos da aula; regras de participação no JOBQUÍM; e organização das equipes.</li><li>2- Apresentar a questão problema: "Qual é o papel dos sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?" e solicitar que os alunos respondam e entreguem.</li><li>3- Estudo do conceito de Estufa.</li><li>4 - Estudo sobre o Efeito Estufa.</li></ol>	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).

## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

Data	Procedimentos, conteúdos e atividades	Recursos didáticos	Quantidade de aulas
Data	<p>4 - Estudo sobre o Efeito Estufa.</p> <p>5 - Primeira rodada - atividade investigativa com a temática: "gases da atmosfera e suas fontes de emissão".</p> <p>6 - Principais gases que estão presentes na atmosfera.</p> <p>7 - Estudo dos elementos químicos que constituem os gases.</p>	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	<p>8 - Segunda rodada - atividade investigativa com a temática: "camada de ozônio e sua importância para o planeta terra".</p> <p>9 - Estudo do Espectro eletromagnético.</p> <p>9.1 - Postulado de Bohr.</p> <p>9.2 - Modelo atômico de Rutherford Bohr.</p> <p>9.3 - O que é luz?</p>	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	<p>10- Terceira rodada - atividade investigativa com a temática: "gases e o processo de provisionamento de calor no planeta terra".</p> <p>11- Conceito de equação química.</p> <p>11.1 - Classificação das reações químicas.</p> <p>11.2 - Variação das equações químicas quanto a complexidade.</p>	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	<p>11.3 - Reações de oxirredução.</p> <p>11.4 - Cálculo do número de oxidação.</p> <p>11.5 - Balanceamento das equações.</p>	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).
Data	<p>12 - Quarta rodada - atividade investigativa com a temática: "reação entre o ozônio e os CFCs".</p> <p>13 - Quinta rodada - responder à questão inicial: "Qual é o papel que os sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?".</p>	Notebook, PowerPoint, quadro negro e giz.	02 aulas teóricas (45 minutos).

Fonte: Autoria Própria (2023).



## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

**ETAPA 05:** Nessa etapa, da prática metodológica: JOB, realizamos a organização para a aplicação do JOBQUÍM.

A prática metodológica: JOB, como vimos, busca promover o protagonismo e a autonomia dos alunos durante o processo de ensino e de aprendizagem, a partir de um problema, comumente presente a sua realidade. Nesse contexto, os alunos irão aprender e buscar informações, a fim de resolver a questão problema, tendo como mediação, subproblemas elaborados e aplicados em rodadas, cujas respostas corretas valem pontuações, com o objetivo de responder à questão problema e vencer o JOBQUÍM.

Nesse sentido, como vimos nas páginas anteriores, o jogo e a brincadeira possuem regras, portanto, cabe ao professor realizar a construção das regras que irão compor as rodadas do JOBQUÍM. Para isso, inicialmente, pense no tempo a ser destinado para a resolução dos subproblemas. Assim como, os materiais que serão disponibilizados para consulta durante as rodadas. E por fim, as categorias de respostas com as suas respectivas pontuações e a forma de apresentação das respostas.

Para o JOBQUÍM com a temática “Efeito Estufa”, para aula presencial, por exemplo, os alunos teriam um tempo de 45 minutos para se reunir com as suas respectivas equipes para resolver o subproblema proposto. Os materiais de consulta, seriam textos, cujas cópias, seriam dispostos sobre uma carteira no centro da sala, juntamente com alguns livros didáticos, para que os alunos em equipe, selecionem os materiais que considerarem relevantes para resolver os subproblemas.

Nesse momento, o professor pode permitir que os alunos realizem uma consulta de 10 minutos na internet. É interessante realizar um levantamento prévio dos participantes de cada equipe, verificando quem dispõem de acesso à internet em seus smartphones, tablets, celulares, garantindo que todas as equipes sejam contempladas com essa “oportunidade”.

Em relação à categoria de respostas o professor deve se organizar da seguinte forma: primeiro, opte em receber todas as respostas e selecione aquela que considere ser a mais completa. Em seguida, analise com as demais respostas para atribuir a pontuação. De outro modo, pode construir a resposta previamente em três categorias (excelente, bom e ruim), de acordo com os materiais que pretende disponibilizar para os alunos, de forma que ao receber as respostas basta compará-las para atribuir a pontuação.

Por exemplo, para o primeiro subproblema:

**Quais são os gases que estão presentes na atmosfera? E qual a sua origem?**

Dentre os materiais a serem disponibilizados para os alunos, construímos três categorias de respostas, como apresentado no quadro 06.

Quadro 06: Três categorias de respostas para o subproblema 01

Subproblema 01	Quais são os gases que estão presentes na atmosfera? E qual a sua origem?	Pontuação
Resposta 01	<p>Os gases que estão presentes na atmosfera são: Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que são provenientes da queima de combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo, gás natural, turfa), queimadas e desmatamentos; Metano (CH<sub>4</sub>), provenientes de bactérias do aparelho digestivo dos gados, aterro sanitário, plantações de arroz inundadas, mineração e queima de biomassa; Monóxido de dinitrogênio (N<sub>2</sub>O), são oriundos de microrganismos que estão presentes no solo (processo denominado nitrificação, que libera igualmente NO), fertilizantes que são depositados no solo, queima de biomassa, desmatamento e emissão de combustíveis fósseis; CFCs (clorofluorcarbonos) são encontrados em geladeiras, aparelhos de ar-condicionado, isolantes térmicos, espumas e propelentes aerossóis; O<sub>3</sub> (ozônio) são gases formados na baixa atmosfera, sob o estímulo do sol, a partir de óxidos de nitrogênio (NO) e hidrocarbonetos que são produzidos nas usinas termoelétricas, pelos veículos, uso de solventes e queimadas; e vapores de água (H<sub>2</sub>O).</p>	1,25
Resposta 02	<p>Os principais gases que estão presentes na atmosfera são: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, CFCs, O<sub>3</sub> e H<sub>2</sub>O. Esses gases são provenientes das seguintes fontes de emissão: queima de combustíveis dos veículos, queimada nas florestas, pastagens de gados, gases presentes nas geladeiras e nos desodorantes aerossóis e os vapores de água provenientes dos rios e lagos.</p>	0,75
Resposta 03	<p>Os principais gases que estão presentes na atmosfera são: oxigênio, nitrogênio, dióxido de carbono, vapores de água, gás metano e o ozônio. As fontes de emissão desses gases pode variar, de acordo, com o tipo de gás, sendo o mais comum, gases provenientes de queimadas de florestas e dos combustíveis dos veículos.</p>	0,25

Fonte: Autoria Própria (2023).

## PRÁTICA METODOLÓGICA JOB

Perceba professor, as respostas de todos os grupos são consideradas durante as rodadas, ou seja, todos os grupos pontuam; embora, apresenta variações de pontuações, de acordo, com as respostas apresentadas.

Após ter realizado a atribuição das pontuações, de acordo, com as categorias estabelecidas; sugere-se que o professor apresente suas considerações para os grupos, de forma, que eles tenham conhecimento quanto aos aspectos eventualmente poderiam ter sido melhorado nas respostas apresentadas, de maneira, que possam avançar nas pontuações nas próximas rodadas.

Professor, você pode ter acesso completo ao JOBQUÍM com a temática "efeito estufa" que foi utilizado para explicar as etapas que constituem a prática metodológica JOB, nos anexos desse e-book.

Na etapa 05, da prática metodológica: JOB, pagina 13, é descrito a organização para aplicação do JOBQUÍM no ambiente presencial. A seguir, apresentaremos um tutorial de como aplicar o JOBQUÍM em um ambiente virtual por meio da internet utilizando a a plataforma de reuniões online chamada *butter.us*.

## PLATAFORMA BUTTER.US

Apresentamos um tutorial de como aplicar o JOBQUÍM em um ambiente virtual utilizando a plataforma de reuniões online chamada *butter.us*. Para isso acesso o site:

<https://butter.us/>

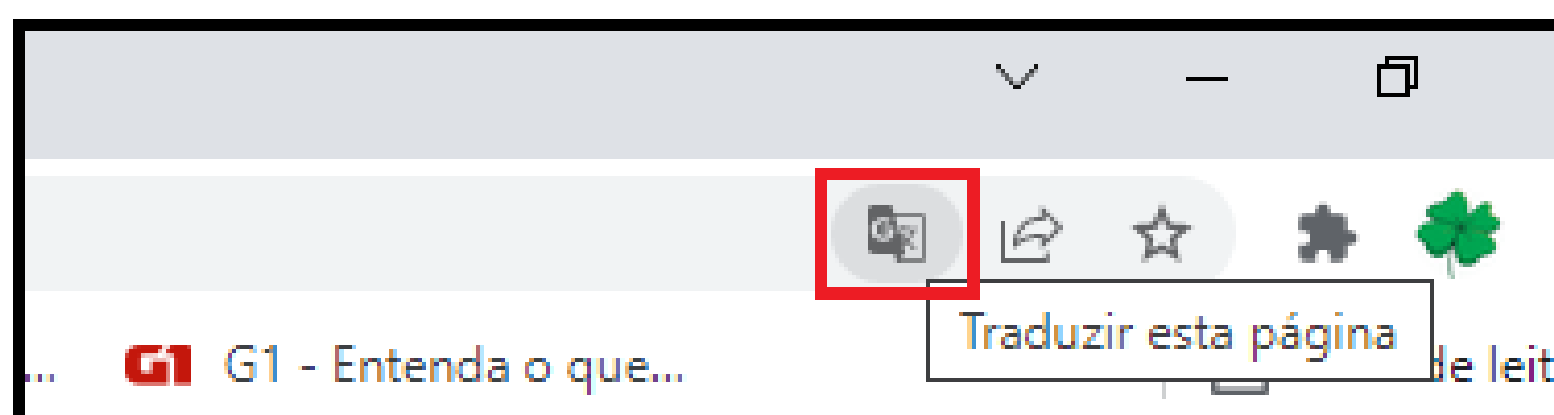
As seções explicativas estão indicadas em cada figura para você acompanhar as explicações. Ao acessar o site, aparecerá a seguinte interface - Figura 02

Figura 02: Interface inicial da página *butter.us*



Quando acessar o site, possivelmente as informações serão apresentadas com o idioma em inglês, clique na opção "traduzir esta página" como indicado na figura 03.

Figura 03: Opção de traduzir a página

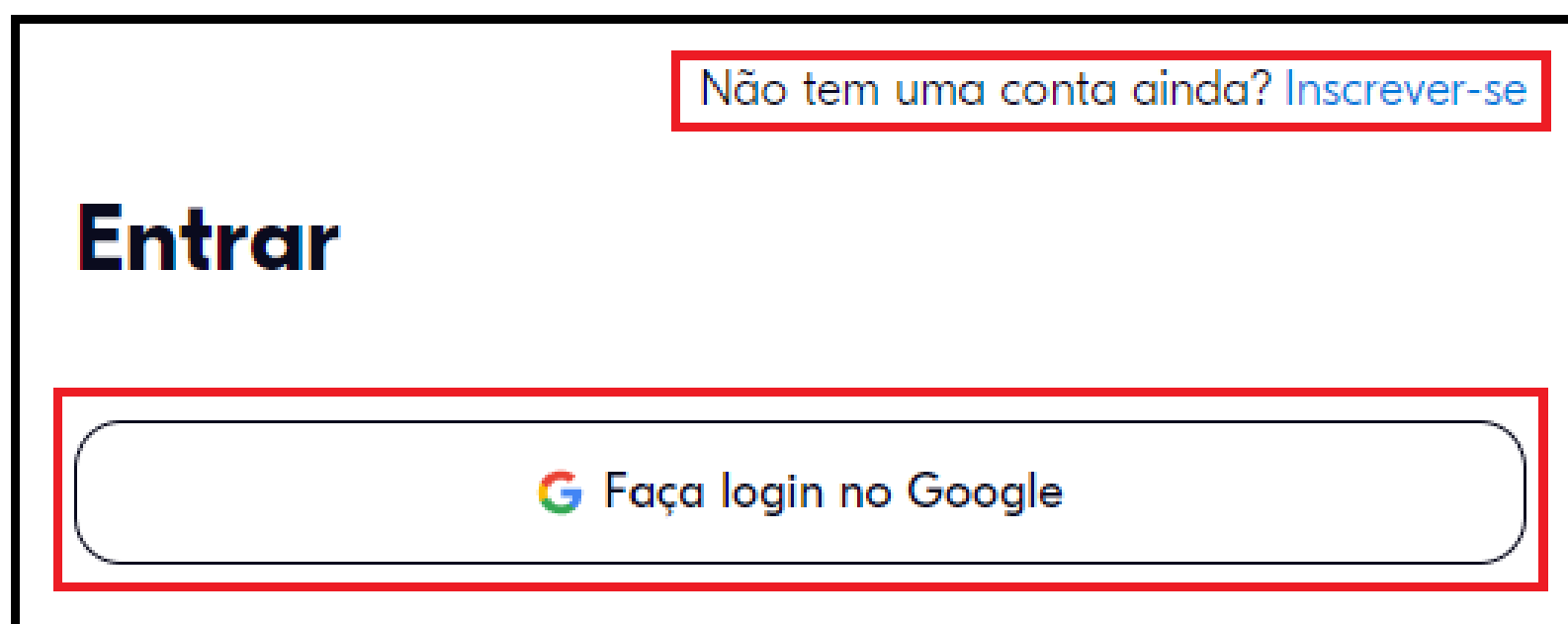




## PLATAFORMA BUTTER.US

Para começar a utilizar a plataforma *butter.us* é necessário clicar na opção “entrar”. Em seguida, escolha o acesso pela conta do Google (gmail) ou faça a inscrição criando um *login* e senha. Observe a figura 04.

Figura 04: Opções de acesso do *butter.us*



No primeiro acesso a plataforma, aparece um questionário avaliativo do perfil do usuário. No quadro 07, 08 e 09 estão apresentadas as questões com suas alternativas.

Quadro 07: Questionário avaliativo 01 do usuário *butter.us*

O que melhor descreve você?
Profissional facilitador
Professor (a)
Consultor (a)
Criador (a) / designer
Gerente/ Líder de equipe
Outros.

Nessa primeira questão “o que melhor descreve você?”, selecione a opção “professor”, em casos, de usuários que utilizarão a plataforma para fins educacionais. Para participantes, pode ser selecionado a opção “outros”.

Na segunda questão “para que você espera principalmente usar o meetbutter?” selecione a opção “curso de ensino/educação” para professores. No caso dos participantes, pode ser selecionado a opção “reuniões online em geral” - Quadro 08.

## PLATAFORMA BUTTER.US

Quadro 08: Questionário avaliativo 02 do usuário *butter.us*.

Para que você espera principalmente usar o <i>meetbutter</i> ?
Sessões de treinamento
Workshops com colegas
Reuniões de equipe
Curso de ensino/educação
Workshops com clientes
Reuniões online em geral

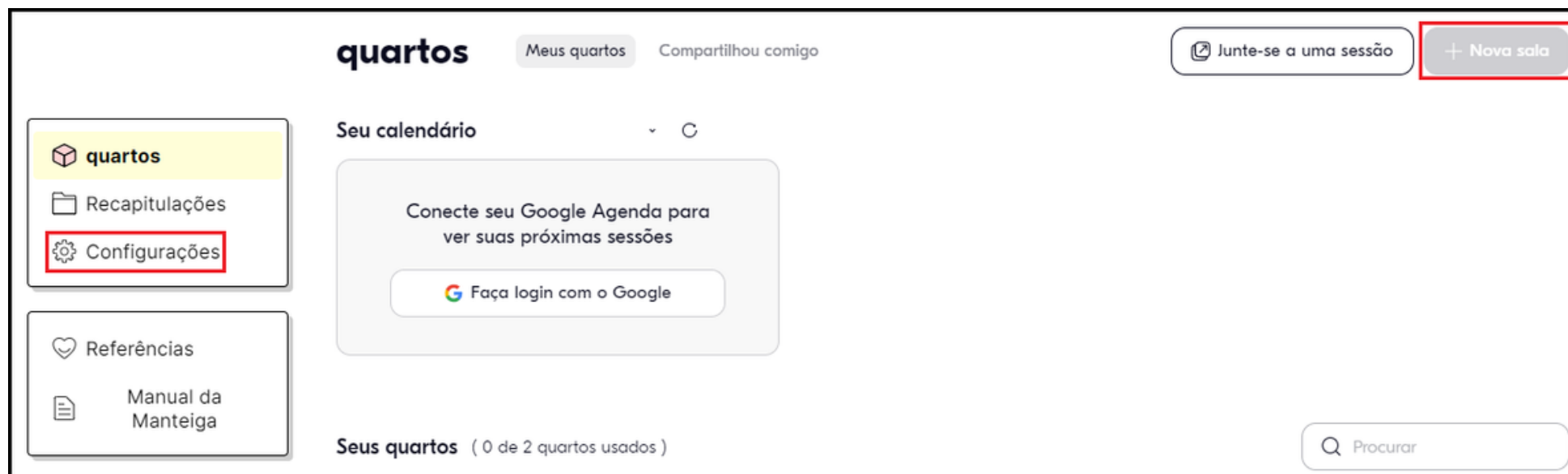
Na terceira questão “com qual recurso você deve ficar animado?” pode ser selecionado tanto para os usuários quanto para os participantes a opção: “estou muito animado por tudo”. Observe o quadro 09.

Quadro 09: Questionário avaliativo 03 do usuário *butter.us*

Com qual recurso você deve ficar animado?
As interatividades (chat, reações, mãos ao alto)
A agenda
Salas de descanso
Integrações (miro, quadro branco, etc.)
Eu estou animado por tudo.

Após ter respondido o questionário avaliativo do usuário, a tela será redirecionada para o menu principal da plataforma como apresentado na figura 05.

Figura 05: Menu principal do *butter.us*



Na opção “configurações” o usuário consegue definir: Imagem de perfil; nome para exibição; personalizar o URL; habilitar notificações de atualizações por e-mails; deletar conta; habilitar a opção de “recapitulações” por e-mail ao final dos encontros.

Ao clicar na opção “+ nova sala”, como apresentado na figura 05, a tela será redirecionada, no qual, o usuário irá definir a imagem de perfil e o nome da sala. Definido isso, basta clicar na opção “criar quarto” e a sala ficará salva no menu principal, como apresentado na figura 06.

Figura 06: Sala do *butter.us*.



Nos “três pontinhos”, indicados na figura 06, o usuário consegue copiar o link de convite para a reunião; agendar no Google agenda e excluir a sala criada.

Após ter criado a sala é necessário configurá-la. Para isso, basta clicar na opção “configuração” (Figura 06). Na página de configuração serão apresentados as seguintes opções: visão geral, sala de espera, colaboradores, agenda e caixa de ferramentas, como apresentado na figura 07.

Figura 07: Menu de configurações da sala.



Na opção “visão geral” (Figura 07) é possível alterar o nome da sala; personalizar o URL que será encaminhado para os participantes do encontro e apresentar uma breve descrição para a sala.

Na opção “sala de espera” (Figura 07) o usuário consegue configurar a recepção dos participantes do encontro, alterar a imagem; escolher uma música e a cor de fundo; ativar agenda; ativar permissão para ingressar na sala.

## PLATAFORMA BUTTER.US

Após ter realizado a configuração é possível ter uma visualização completa de como os participantes do encontro serão recepcionados. Para isso, basta clicar na opção "visualização completa".

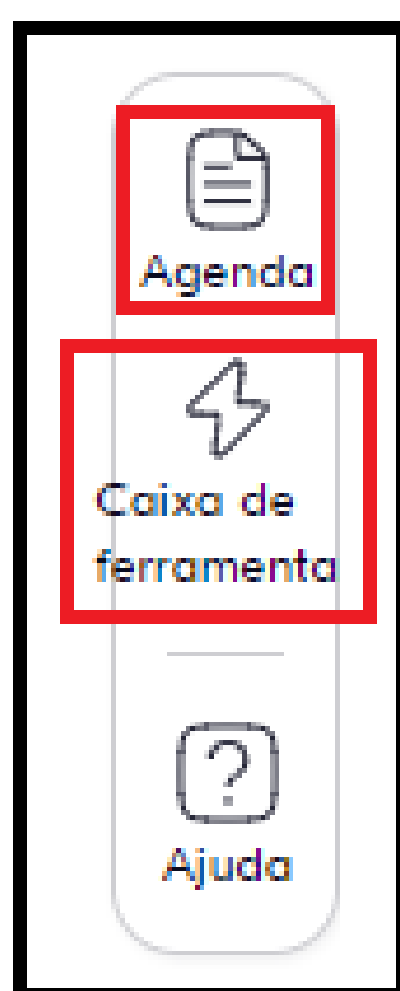
Na opção "colaboradores" (Figura 07) é possível convidar participantes que possam contribuir com o planejamento da sessão. Para isso, basta inserir os e-mails na aba "convidar colaborador" e clicar na opção "encaminhar convite".

Na opção "agenda" (Figura 07) o usuário consegue organizar as atividades que serão desenvolvidas durante o encontro. Para isso, basta clicar na opção "configurar plano de agenda" e em " + novo bloco de agenda". Em seguida, apresente um título e o que pretende fazer; estime um tempo; escolha as ferramentas que serão utilizadas. E por fim, clicar em "feito".

Na opção "caixa de ferramentas" (Figura 07) é possível escolher previamente os recursos que serão utilizados durante o encontro. Os recursos disponíveis são: documentos Google, planilhas Google, apresentação Google, Google Drive, tabuleiro, mural, quadro branco, YouTube, *breakouts*, lista de reprodução, apresentação em pdf, enquetes, cronômetro e baralho de *flash*.

**Passo 07:** Ao selecionar a opção "iniciar sessão" (Figura 06) serão apresentados as seguintes opções, como apresentado na figura 08.

Figura 08: Menu principal do *butter.us*

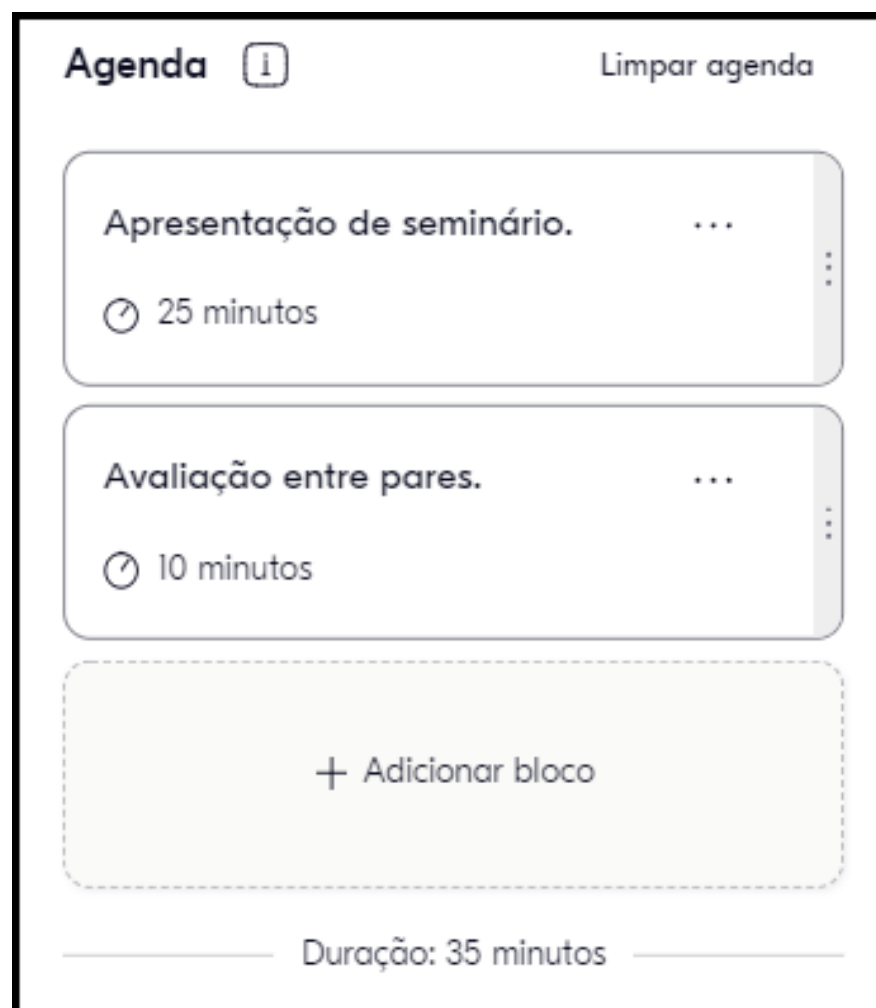


Na opção "agenda" (Figura 08) o usuário consegue inserir todo o cronograma das atividades que serão desenvolvidas durante o encontros. Para isso, basta clicar na opção " agenda " (Figura 08) e em " adicionar bloco ". Em seguida, descrever a atividade e apresentar o tempo de duração. Além disso, pode-se clicar a opção " configuração avançada " e em " adicionar nova ferramenta " para incluir ferramentas para as atividades que serão desenvolvidas. Após escolher a ferramenta, basta clicar em " salvar " e ficará salva no bloco da agenda.

E por fim, clicar em " adicionar bloco de agenda " e em " salvar ". Ao clicar em "iniciar agenda " é possível iniciar, pausar, reiniciar ou alterar o cronograma, de acordo, com as necessidades durante o encontro. Observe um exemplo na figura 09.

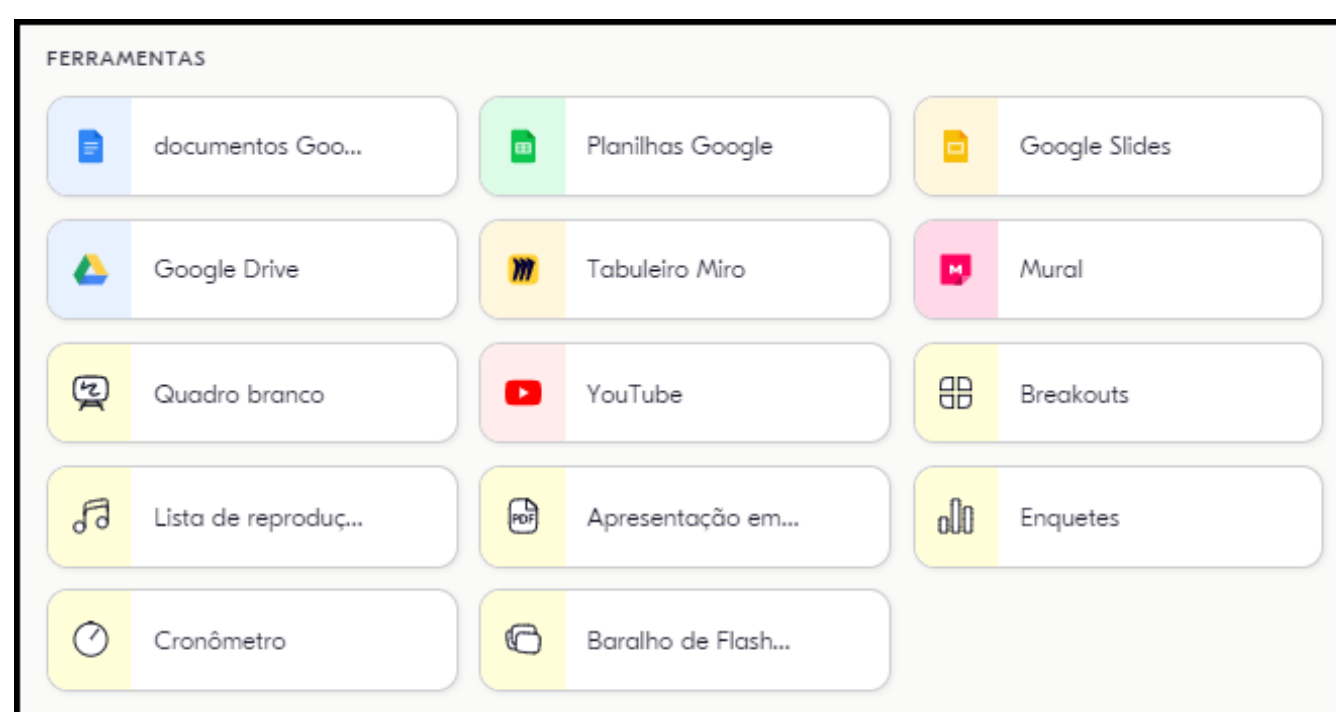


Figura 09: Exemplo de cronograma na agenda



A opção "caixa de ferramentas" (figura 08) o usuário conta com algumas ferramentas que podem ser utilizadas durante o encontro como apresentado na figura 10. Para adicioná-las basta clicar na opção "caixa de ferramentas" (figura 08) e selecionar a opção "adicionar ferramenta". Essas ferramentas ficam "salvas" na sala criada e também podem ser adicionadas na opção "agenda" (figura 08).

Figura 10: Painel de ferramentas do butter.us



Na opção "cronômetro" o usuário consegue estipular o tempo de realização das atividades que serão propostas durante o encontro. Para isso, basta clicar na opção "caixa de ferramentas" (Figura 08) e selecionar a opção "cronômetro" (Figura 10). Em seguida, estipular o tempo; apresentar uma breve descrição; habilitar o indicador "terminei" para os participantes; escolher uma música de fundo; e a coloração do cronômetro que será apresentado no painel.

Por fim, basta clicar na opção "começar agora" para iniciar a contagem do cronômetro. Além disso, pode clicar na opção "salvar" para deixar registrado na sala criada.

Na opção "baralho de flashcards" o usuário consegue apresentar uma sequência de cartas com imagens, textos e gifts para os participantes do encontro. Para isso, é necessário selecionar a opção "caixa de ferramentas" (Figura 08) e clicar na opção "baralho de flashcards" (Figura 10). Em seguida, apresentar um nome para o baralho e clicar em "adicionar novo cartão".

## PLATAFORMA BUTTER.US

- Ao adicionar, deve ser escolhido o tipo de cartão (somente texto, texto com imagem, imagem e texto, imagem e vídeo, somente vídeo, dentre outros). Basta clicar na opção "adicionar novo cartão" a cada nova criação. Por fim, basta clicar na opção "começar agora" para iniciar as apresentações das cartas ou clicar em "salvar" para deixar registrado. Esse recurso não apresenta um limite de cartas.
- Na opção "lista de reprodução" é possível escolher uma *playlist* ou vídeos da internet para ser reproduzido durante o encontro. Para isso, basta clicar na opção "caixa de ferramentas" (figura 08) e selecionar a opção "lista de reprodução" (figura 10).
- Em seguida, descrever o nome da lista de reprodução, e adicionar o link da *playlist* do *SoundCloud* ou *link* do *YouTube* na opção "adicionar música". Após isso, tem-se a opção de salvar na caixa de ferramentas; salvar no bloco da agenda; ou reproduzir de imediato clicando na opção "começar agora". Quando as músicas estiverem sendo reproduzidas é possível voltar, pausar e prosseguir durante o encontro.
- Na opção "apresentar em pdf" é possível escolher um arquivo em pdf salvo no computador para ser apresentado para os participantes do encontro. Para isso, é necessário clicar na opção "caixa de ferramentas" (figura 08) e selecionar a opção "apresentação em pdf" (figura 10).
- Em seguida, clicar na opção "carregar pdf" e escolher o arquivo que será apresentado. Esse arquivo pode ser apresentado de imediato clicando na opção "começar agora"; ficar salvo na caixa de ferramentas; ou salvo no bloco da agenda.
- Na opção "enquetes" o usuário consegue criar questões para que os participantes possam responder durante o encontro. Para isso, é necessário clicar na opção "caixa de ferramentas" (figura 08) e selecionar a opção "enquetes" (figura 10).
- Em seguida, escolher a forma de resposta (múltipla escolha ou aberta). Na questão aberta, deve-se apresentar a descrição da questão e o tempo para apresentação das respostas. Além disso, pode-se optar que as respostas sejam apresentadas de forma anônima; mais de um tipo de resposta; e votação das respostas que forem apresentadas.
- Na questão fechada, deve-se apresentar a descrição da questão; descrição das alternativas; e tempo para apresentação das respostas. Por fim, a enquete pode ser salva na caixa de ferramentas; salva no bloco da agenda; reproduzida de imediato clicando na opção "começar agora".
- Na opção "breakouts" o usuário consegue organizar os participantes do encontro em equipes. Para isso, basta clicar na opção "caixa de ferramentas" (figura 08) e selecionar a opção "breakouts" (figura 10).
- Em seguida, definir a opção grupos ou quartos. Nos grupos o usuário consegue escolher a quantidade de participantes em cada grupo, de forma, que o sistema realiza a distribuição de forma aleatória com os participantes presentes no encontro. Para isso, basta selecionar a opção "grupos". Em seguida, clicar em "configuração".

## PLATAFORMA BUTTER.US

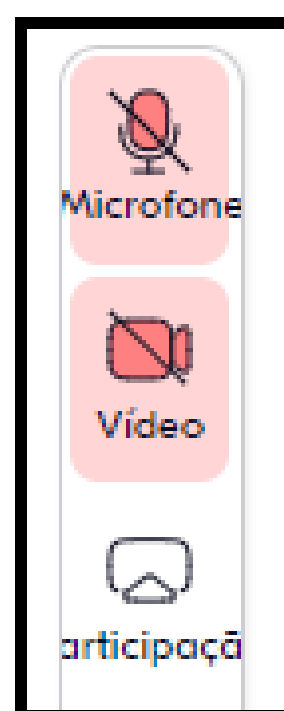
- Nessa opção, é possível descrever o nome do encontro; definir a quantidade mínima de participantes; nome dos grupos; e o tempo que os grupos ficarão reunidos em equipes. Além disso, é possível definir tarefas para os participantes; escolher as ferramentas; e atribuir participantes; Para iniciar a organização, basta clicar na opção "iniciar *breakouts*" ou deixar salvo, selecionando a opção " guardar para depois ".
- Na opção "quartos" é possível determinar a quantidade de equipes, de forma, que podem ser escolhidos os participantes que irão compor cada uma delas. Para isso, basta selecionar a opção " quartos ". Em seguida clicar em " +adicionar quartos ".
- Ao adicionar, é necessário descrever o nome do quarto e escolher os participantes que estão presentes no encontro, de forma, a compor as equipes. Para isso, é necessário " arrastar " os participantes que estão descritos na opção " atribuir participantes " em direção ao quarto que foi criado.
- Na opção " configurações " é possível escrever o nome do encontro; definir a quantidade de quartos; tempo que as equipes ficarão reunidas; Além disso, é possível determinar as tarefas; escolher as ferramentas necessárias; Para iniciar a organização, basta clicar na opção "iniciar *breakouts* " ou deixar salvo selecionando a opção " guardar para depois ".
- Na opção "quadro branco" o usuário consegue realizar representações através de uma lousa digital em branco. Para isso, é necessário selecionar a opção "caixa de ferramentas" (figura 08) e clicar na opção "quadro branco" (figura 10).
- Através dessa ferramenta os participantes do encontro conseguem realizar a sua edição de forma simultânea. Ao final, é possível salvar as informações como imagem.
- Na figura 10 são apresentados alguns recursos de integrações como: documentos Google, planilhas Google, apresentação Google, Google Drive, miro, mural, quadro branco e Youtube. Essas ferramentas podem escolhidas durante as sessões ou podem ser selecionadas previamente para o encontro.
- A opção "Google Drive" (figura 10) o usuário consegue escolher um documento (texto, slide e planilha) que esteja arquivado para ser apresentado. Além disso, consegue editar o documento de forma colaborativa com os participantes do encontro. Para isso, basta selecionar a opção " caixa de ferramentas " (figura 08) e clicar na opção "Google Drive " (figura 10).
- Em seguida, clicar na opção " selecionar unidade " e escolher o documento. Após carregar, basta selecionar a opção " começar agora " para apresentá-lo. Além disso, é possível clicar na opção " salvar " para deixar o documento registrado na sala.
- Observação: É importante que os documentos a serem apresentados ou editados estejam habilitados com a opção de compartilhamento " qualquer pessoa com o link".
- A opção "miro" (figura 10) oportuniza a realização de atividades colaborativas através da utilização de um quadro digital. Para isso, basta selecionar a opção " caixa de ferramentas " (figura 08) e clicar na opção "Miro " (figura 10). Em seguida, escolher a opção " criar quadro sem registro " ou " entrar para escolher um quadro miro ".



## PLATAFORMA BUTTER.US

- Na opção " criar quadro sem registro " as informações serão salvas apenas por 24 horas. Na opção " entrar para escolher um quadro miro " é necessário ter uma conta. Essa opção apresenta vantagens, como: preparar quadros com antecedência; utilizar quadros por muito tempo; acesso a modelos prontos.
- A opção "YouTube" (figura 10) permite que o usuário projete vídeos para os participantes do encontro. Para isso, basta clicar na opção " caixa de ferramentas " (figura 08) e selecionar o YouTube (figura 10).
- Nessa opção, não é necessário compartilhar a tela, basta simplesmente copiar e colar o URL do vídeo na plataforma para a sua transmissão. Em seguida, clicar na opção " começar agora " para apresentar de imediato ou clicar na opção " salvar ".

Figura 11: Painel de controle 01 do *butter.us*.



- Na sala o usuário tem acesso ao painel de controle com todos os recursos disponíveis no *butter.us*. Observe a figura 11 e figura 12.
- Na opção "microfone" (figura 11) o usuário consegue realizar os ajustes de áudio (ativar e desativar) e regular o nível de entrada.
- Na opção "vídeo" (figura 11) é possível realizar os ajustes (ativar e desativar) e modificar o plano de fundo da imagem que está sendo transmitida.
- Na opção "compartilhado" (figura 11) é possível realizar o compartilhamento da tela do computador para a visualização dos participantes do encontro.

Figura 12: Painel de controle 02 do *butter.us*



## PLATAFORMA BUTTER.US

- Na opção “reagir” (figura 12) o usuário e os participantes do encontro conseguem manifestar algumas animações, como: concordo, não concordo, não entendo, excelente, cérebro grande, etc. Além disso, conseguem reproduzir sons, na opção “mesa de som”, como: aplausos, surpreendente, eu amo isto, dentre outros.
- Na opção “fila” (figura 12) os participantes do encontro conseguem se manifestar com expressões, do tipo: eu tenho um comentário; eu tenho uma pergunta; eu tenho uma ideia. Essas manifestações são organizadas em uma fila de espera que o usuário tem acesso e consegue responder respeitando a ordem de manifestação dos participantes.
- Na opção “bate-papo” (figura 12) o usuário consegue trocar informações individualmente com um dos participantes; em conjuntos com todos os participantes; ou com outros usuários (facilitadores). Além disso, a ferramenta oportuniza o encaminhamento de arquivos, emoji e gifts.
- Na opção “notas” (figura 12) os participantes conseguem registrar informações pessoais durante a realização do encontro. Na opção “recapitulações” (figura 05) é possível ter acesso às informações do encontro realizado. Observe a figura 14.

Figura 13: Opções da ferramenta de recapitulação do butter.us



- Na opção “lista de participantes” (figura 13) aparece o nome com a foto de todos os participantes que compareceram ao encontro. Além disso, esse recurso permite que o usuário consiga realizar o download da lista de presença em um documento Microsoft Excel. Para isso, basta selecionar a opção “recapitulações” (figura 05) e clicar na opção “download”, como indicado em vermelho na figura 13.
- Na opção “registros de bate-papo” (figura 13) o usuário consegue ter o acesso a todas as conversas realizadas durante a realização do encontro. Observação: É recomendável que o acesso às informações seja realizado na plataforma butter.us, pois o download, não oportuniza compreender as informações de forma compreensível.
- Na opção “notas pessoais” (figura 13) o usuário consegue ter o acesso às informações pessoais registradas durante a realização do encontro. Além disso, consegue realizar o download das informações em um documento no bloco de notas. Para isso, basta selecionar a opção “recapitulações” (figura 05) e clicar na opção “download” posicionado à frente da opção “notas pessoais” (figura 13).
- Na opção “resultados de enquetes” (figura 13) o usuário tem acesso aos resultados das enquetes que foram realizadas durante o encontro. Essas informações podem ser “baixadas” pelo usuário.

# PLATAFORMA CHEMSKETCH

## UMA BREVE INTRODUÇÃO

- O ChemSketch é um programa de modelagem molecular utilizado para criar estruturas químicas.
- O software conta com versão gratuita e comercial.
- Segue o link com o guia de instalação do ChemSketch "versão freeware".

<https://drive.google.com/file/d/17J743kH50UB--2OzfvuCVo94IHsuPqHY/view?usp=sharing>

<https://drive.google.com/file/d/12fxe1kIHZ5-laQUKPxLKIIlojDVL8S9Z/view?usp=sharing>

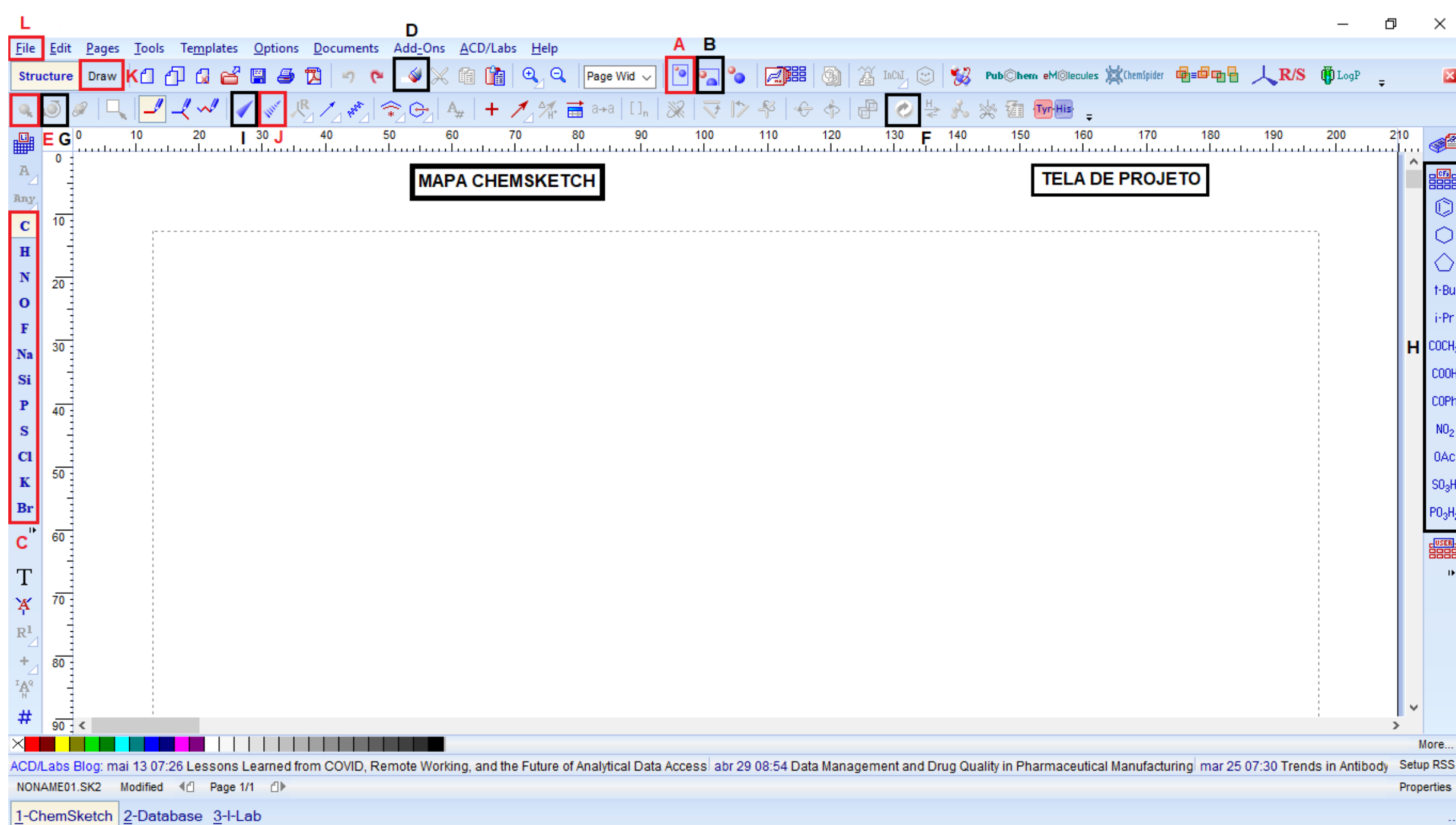
## PARA COMERÇARMOS

- Inicialmente, será necessário realizar o download do "MAPA CHEMSKETCH".
- Para isso, basta acessar o seguinte link:

<https://drive.google.com/file/d/1NiTKc4F-asbx0djCbZDuwP0cKe5-gUVg/view?usp=sharing7>

- Nesse "MAPA CHEMSKETCH", você poderá observar que algumas opções estão demarcadas por letras do alfabeto, cuja função, de cada uma delas, será descrita nesse guia.

Figura 14: Mapa Chems sketch



Fonte: Autoria Própria (2023).

# PLATAFORMA CHEMSKETCH

## RECURSOS BÁSICOS DO CHEMSKETCH

**OPÇÃO A:** Nessa opção "Full Page" tem a possibilidade de ter uma visão "ampla" do projeto a ser desenvolvido. Ao clicar uma vez, é possível reduzir o tamanho da tela.

**OPÇÃO B:** Nessa opção "Page Width" é possível retornar para a tela no tamanho grande, com apenas um clique.

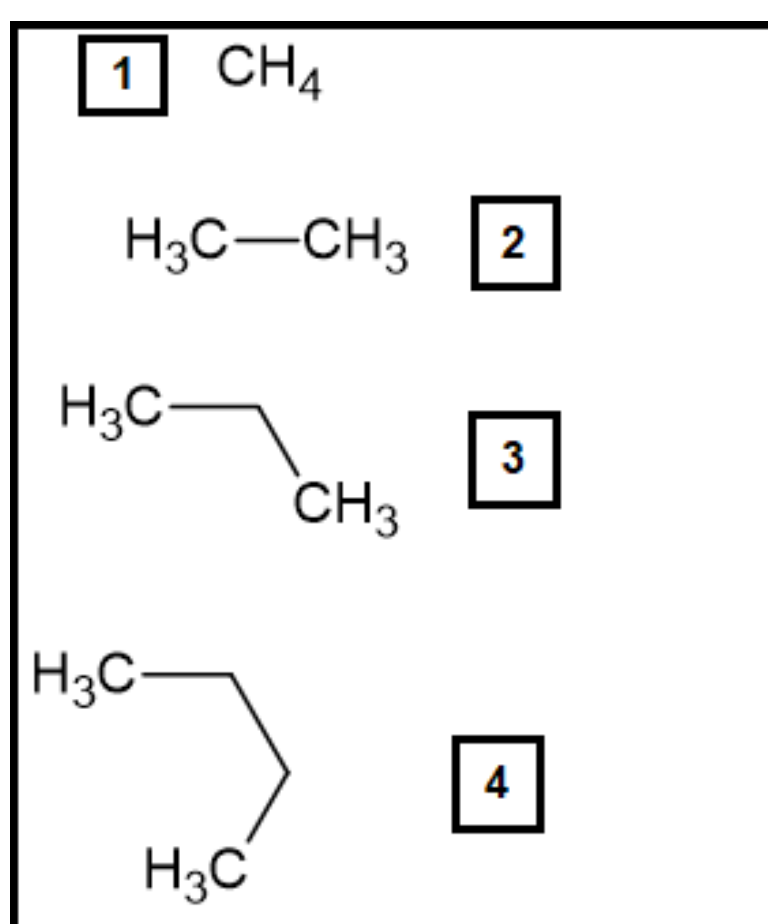
**OPÇÃO C:** Quando é selecionado qualquer um dos elementos químicos e, em seguida, é clicado na tela de projeto, pode-se observar que é apresentado o elemento químico, juntamente com a molécula de hidrogênio, pois o próprio sistema automaticamente completa a valência do elemento químico.

**OPÇÃO D:** Nessa opção "Delete" é possível que seja apagado a estrutura apresentada na tela de projeto. Basta dar um clique na opção e, em seguida, clicar sobre a estrutura a ser apagada.

## REPRESENTAÇÃO ESTRUTURAL

### Técnicas para a construção de estruturas químicas

Figura 15: Representação estrutural do metano, etano, propano e butano.



Fonte: Autoria Própria (2023).

- Vamos pensar em uma estrutura química que seja constituída apenas pelos elementos químicos, carbono e hidrogênio. Para a sua construção é necessário que seja selecionado o elemento carbono no canto esquerdo da tela (opção C), seguido de um clique na tela de projeto, no qual, será apresentado uma estrutura de  $\text{CH}_4$  (exemplo 1 da figura 15).
- Partindo disso, ao permanecer com o elemento carbono selecionado, ao clicar "em cima" da estrutura  $\text{CH}_4$ , pode-se observar que o sistema automaticamente apresenta um segundo carbono formando uma ligação simples (exemplo 02 da figura 15).

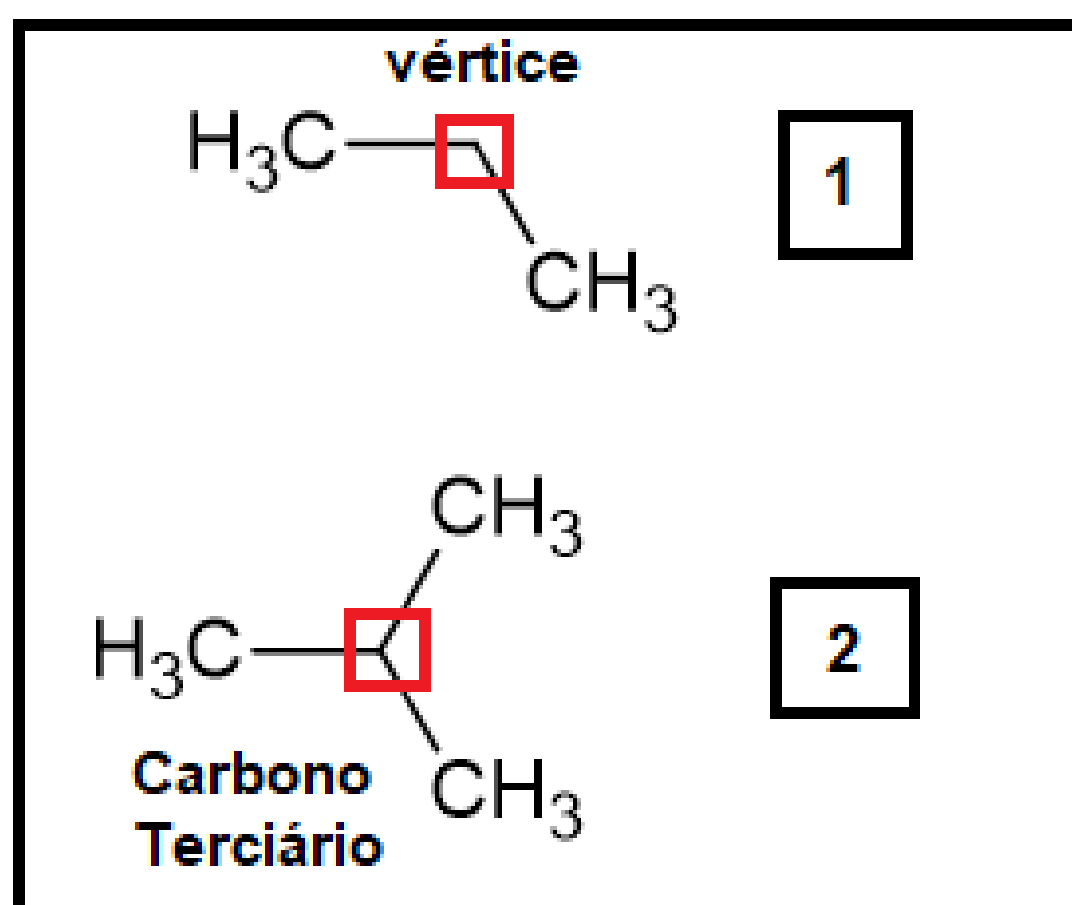


## PLATAFORMA CHEMSKETCH

- Então, de um modo geral, esse procedimento deve ser repetido até se atingir a quantidade de carbono desejada para a construção da estrutura de interesse (exemplo 03 e 04 da figura 15).

### OBSERVAÇÃO

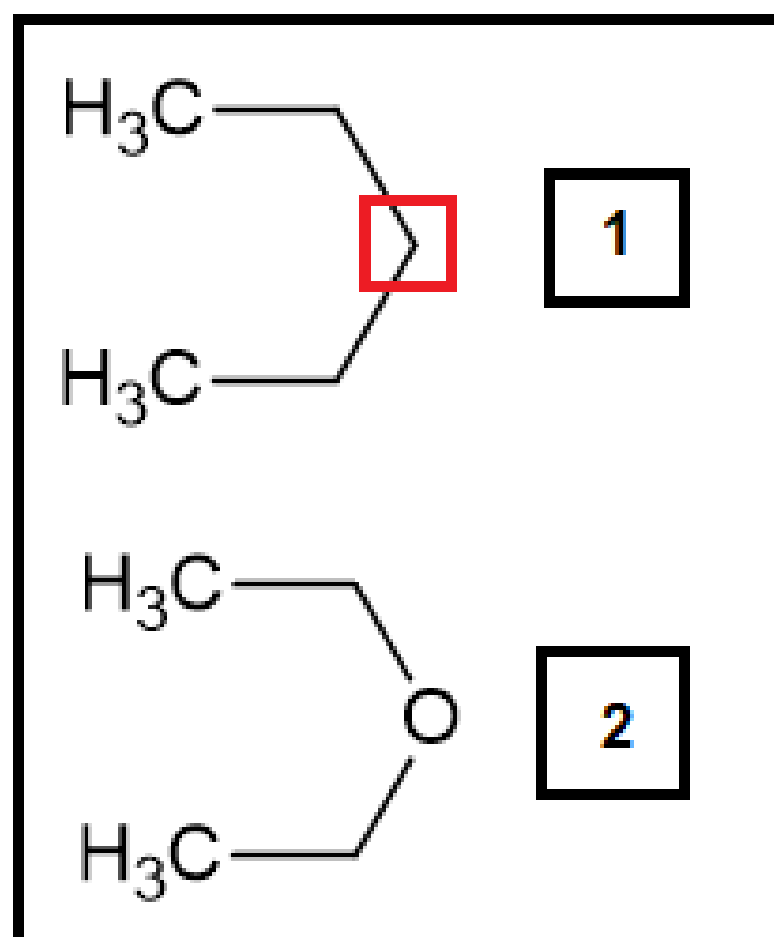
Figura 16: Representação estrutural do 2-metil propano



Fonte: Autoria Própria (2023).

- Quando é posicionado a seta do computador em um dos vértices das estruturas, automaticamente, o sistema apresenta a estrutura do  $CH_3$  (exemplo 01 da figura 16).
- Se a estrutura a ser representada, apresentar ramificação, deve-se clicar sobre o vértice que corresponde a posição da ramificação na estrutura para que seja apresentada (exemplo 02 da figura 16).
- Se a estrutura a ser representada requer que o carbono terciário seja um carbono quaternário, é necessário posicionar a seta do computador sobre o vértice do carbono terciário que o sistema automaticamente representa um  $CH_3$  com ligação simples a esse mesmo carbono, tornando-o um carbono quaternário.

Figura 17: Representação estrutural do éter dietílico



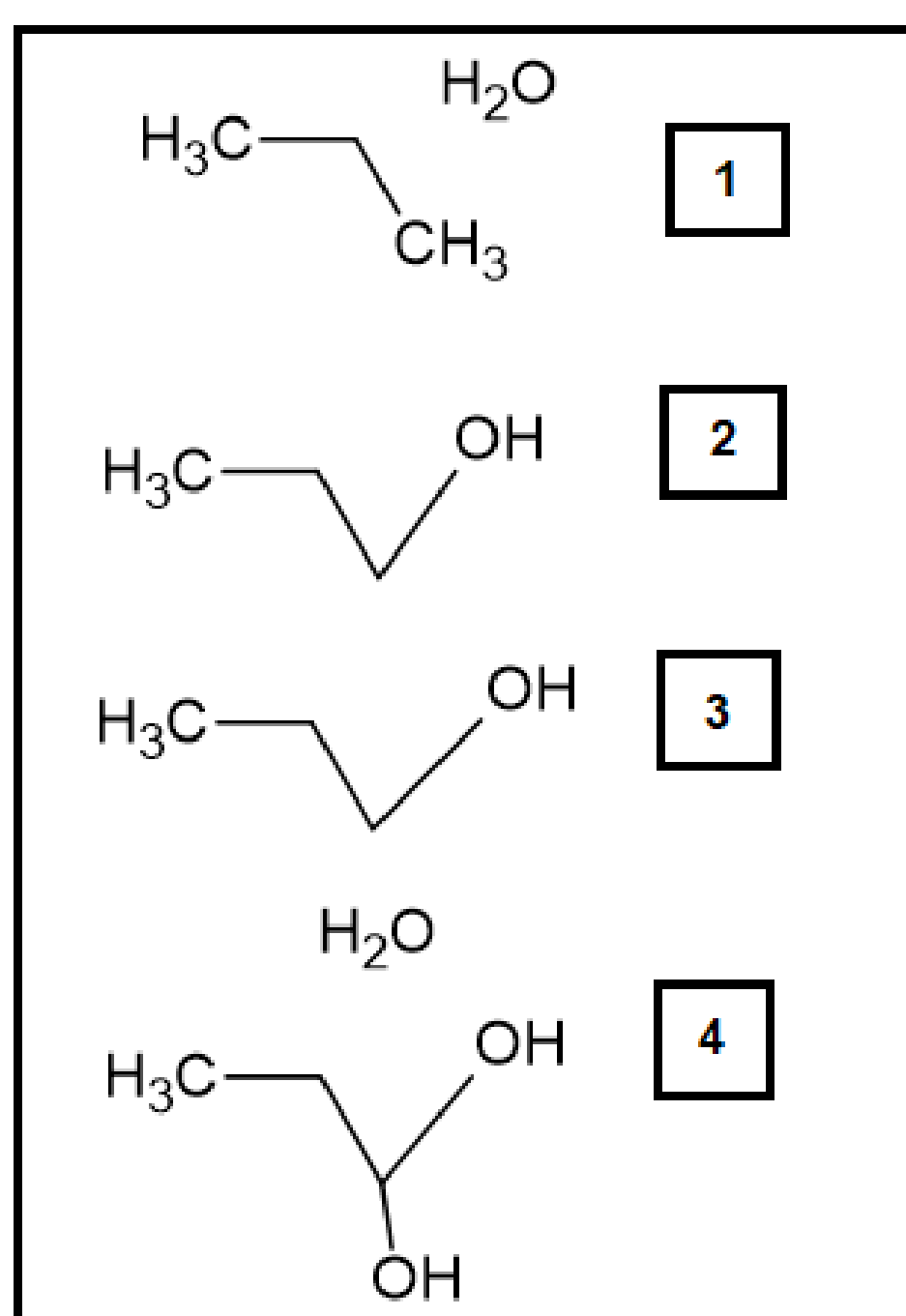
Fonte: Autoria Própria (2023).

## PLATAFORMA CHEMSKETCH

- Para representar a estrutura de um composto que apresente um heteroátomo em sua estrutura é necessário representar os carbonos da estrutura. Para isso, basta selecionar o carbono na parte esquerda da tela (item C) e clicar “em cima” dos carbonos até apresentar a quantidade correspondente a estrutura a ser esboçada.
- Posteriormente selecionar o elemento químico (no item C) e posicionar na estrutura. Observe na figura 17, o exemplo da estrutura do éter dietílico.

### COMO REPRESENTAR A ESTRUTURA DE UM ÁCIDO CARBOXÍLICO

Figura 18: Etapas para a representação estrutural de um ácido carboxílico



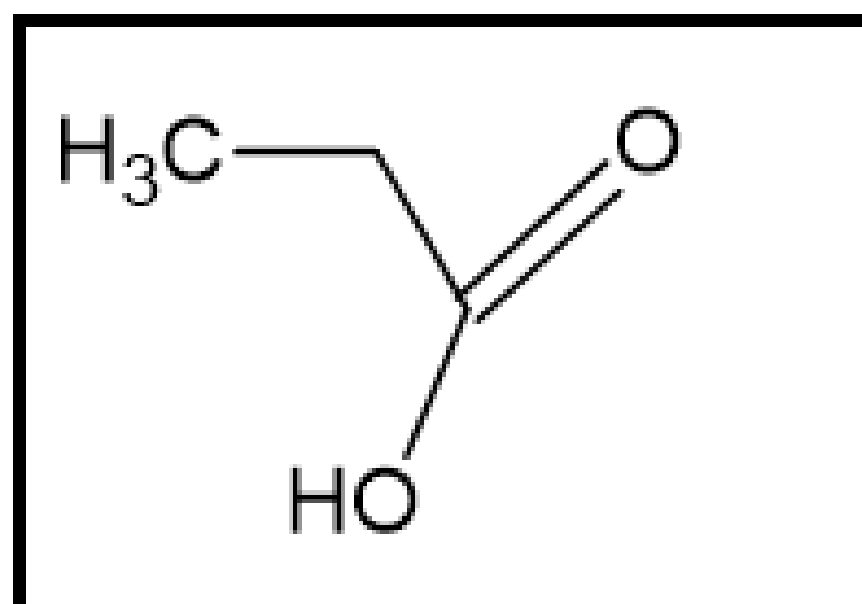
Fonte: Autoria Própria (2023).

- Para representar a estrutura de um ácido carboxílico é necessário que seja selecionado o elemento químico carbono no canto esquerdo (item C) acompanhado de um clique na tela de projeto, no qual, irá constar a estrutura do  $CH_4$ .
- Posteriormente é necessário que seja clicado sobre essa estrutura de forma a apresentar a quantidade de carbonos que sejam correspondente a estrutura que se deseja representar.
- Partindo disso, é necessário que seja selecionado o elemento químico oxigênio, seguido, de um clique próxima as estruturas de carbono, no qual, o sistema irá representar a molécula de  $H_2O$  (exemplo 01 da figura 18).

## PLATAFORMA CHEMSKETCH

- Deve-se clicar no molécula de oxigênio, pressionando o mouse (ou touchpad), de forma, a arrasta-la até a molécula de carbono e solta-la, no qual, será apresentado uma ligação simples do carbono com um OH (exemplo 02 da figura 18).

Figura 19: Representação estrutural do ácido propanoico

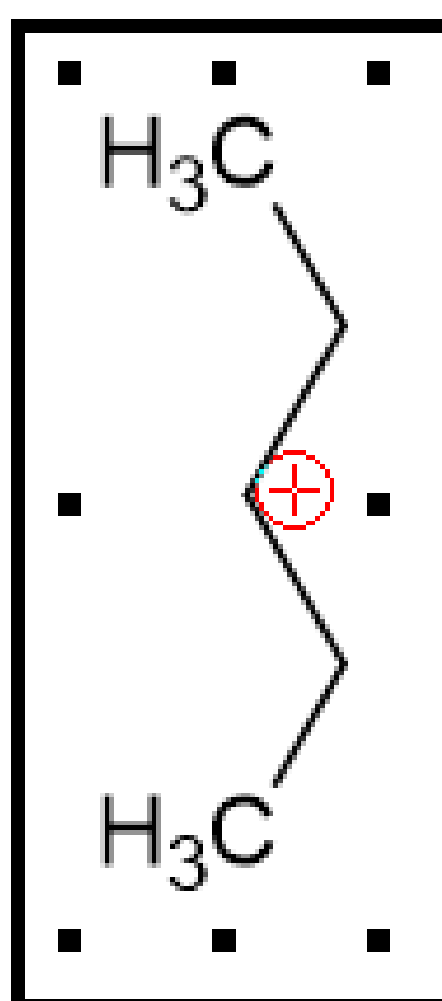


Fonte: Autoria Própria (2023).

- Considerando que o ácido carboxílico tem uma dupla ligação, deve-se clicar, em uma das ligações simples de OH (exemplo 04 da figura 18) para a formação da ligação dupla (figura 19).
- De acordo com a estrutura representada, se necessário, é possível alterar a posição (ângulo) de determinado elemento da estrutura ou “esticar” o tamanho da ligação. Para isso, é necessário selecionar a opção “select/move” (item E), seguido de um clique sobre o elemento que se deseja alterar.
- É possível deixar a estrutura representada de forma mais “organizada”. Para isso, basta representar a estrutura completa e clicar na opção “Clean Structure” (item F).

## ROTACIONAR A ESTRUTURA

Figura 20: Estrutura selecionada para rotacionar



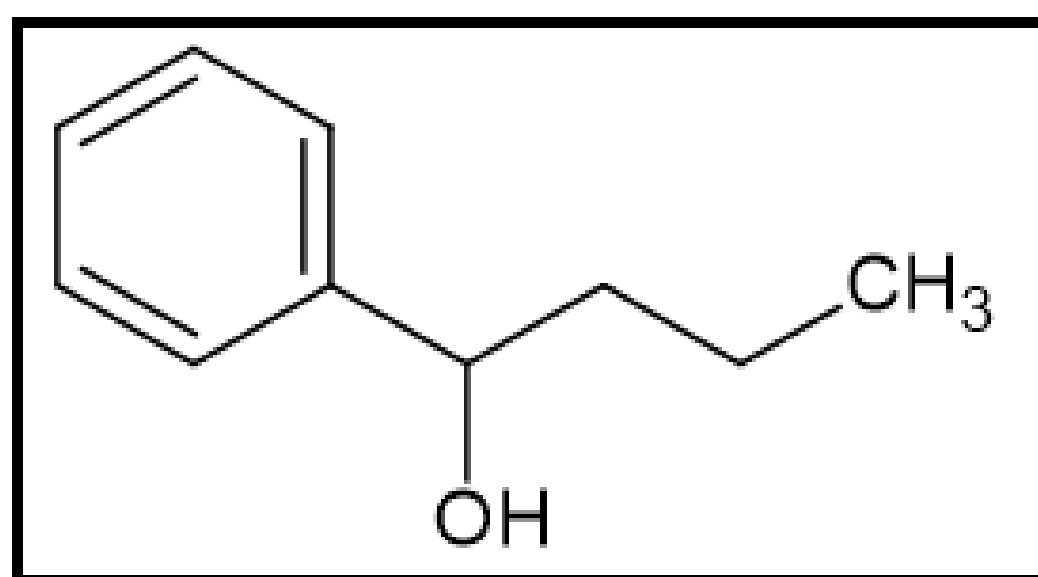
Fonte: Autoria Própria (2023).

## PLATAFORMA CHEMSKETCH

- Existe a possibilidade de visualizar a representação estrutural da molécula de forma “reta” na tela de projeto.
- Para isso, é necessário que a opção “select/movie” (item E) esteja selecionada, de forma, que consiga circular ao entorno da molécula representada.
- Após ter sido selecionado, pode-se observar, ao entorno da molécula, alguns “pontilhados” pretos (figura 20). Após isso, é necessário selecionar a opção “select/movie/resize” (item G), no qual, no centro da estrutura será apresentado um símbolo de “+” em vermelho, que uma vez, selecionado, permitirá rotacionar a estrutura na direção desejada (figura 20).

### COMPOSTO AROMÁTICO

Figura 21: Estrutura do composto 1-fenil-1-butanol

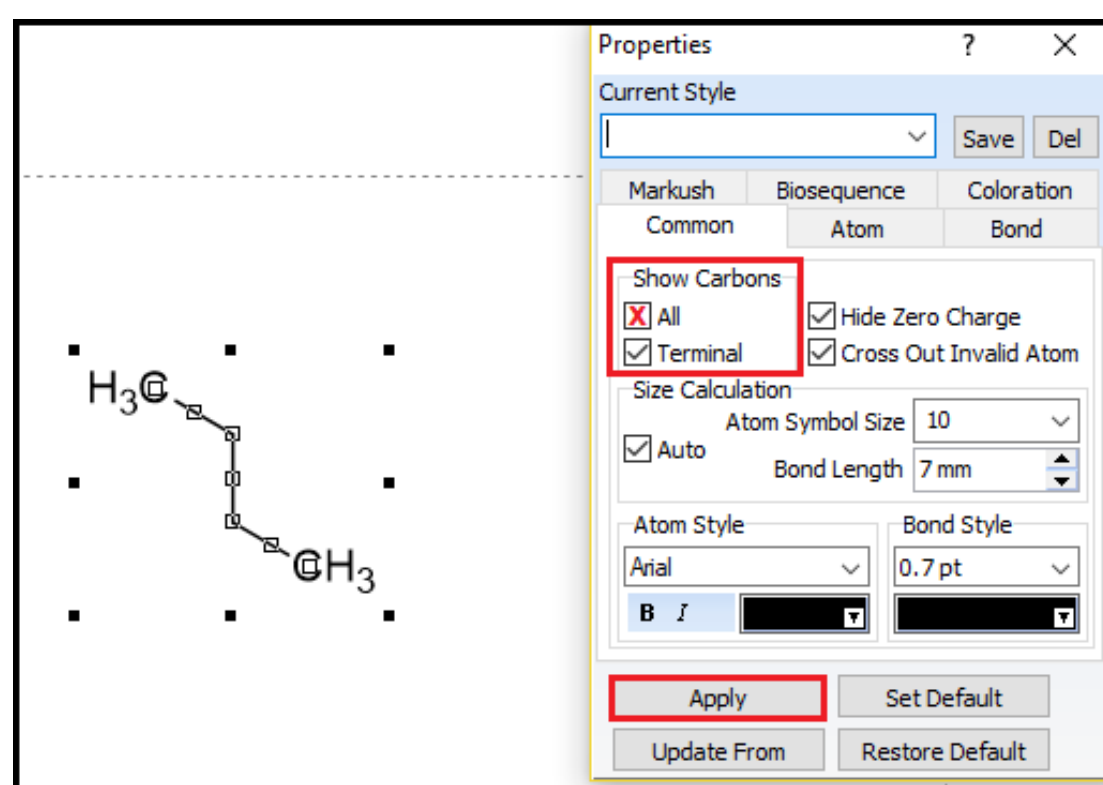


Fonte: Autoria Própria (2023).

- Tem a possibilidade de inserir um composto aromático na estrutura, de acordo com o que se pretende representar.
- Para isso, é necessário selecionar o composto aromático no canto superior direito da tela (item H) e posicionar no local desejado da estrutura. Observe o exemplo da figura 21.

### PROPRIEDADES DA ESTRUTURA

Figura 22: Propriedades da estrutura representada



Fonte: Autoria Própria (2023).

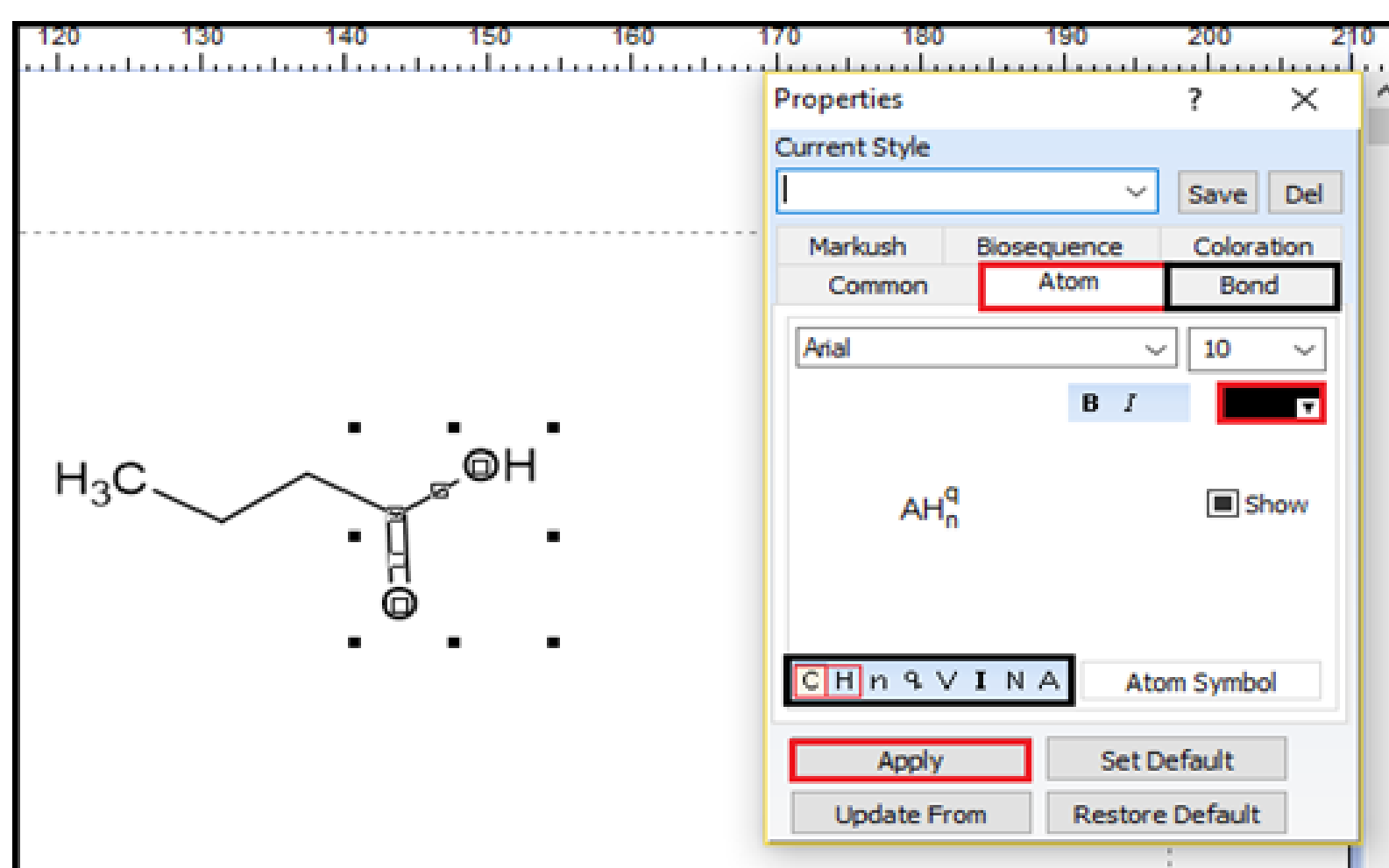


## PLATAFORMA CHEMSKETCH

- Para que seja apresentado todos os carbonos da estrutura é necessário selecionar a opção "select/movie" (item E) de forma que seja selecionada toda a estrutura representada, seguido de dois cliques em qualquer parte da estrutura, no qual, irá ser apresentado uma página "properties" (figura 22), no qual, na opção "show carbons" tem a possibilidade de alterar da opção "terminal" para a opção "all" para que seja apresentado todos os carbonos presentes na estrutura. E, por fim selecionar a opção "apply" (figura 22).

### COR DA ESTRUTURA

Figura 23: Procedimento para alterar a cor



Fonte: Autoria Própria (2023).

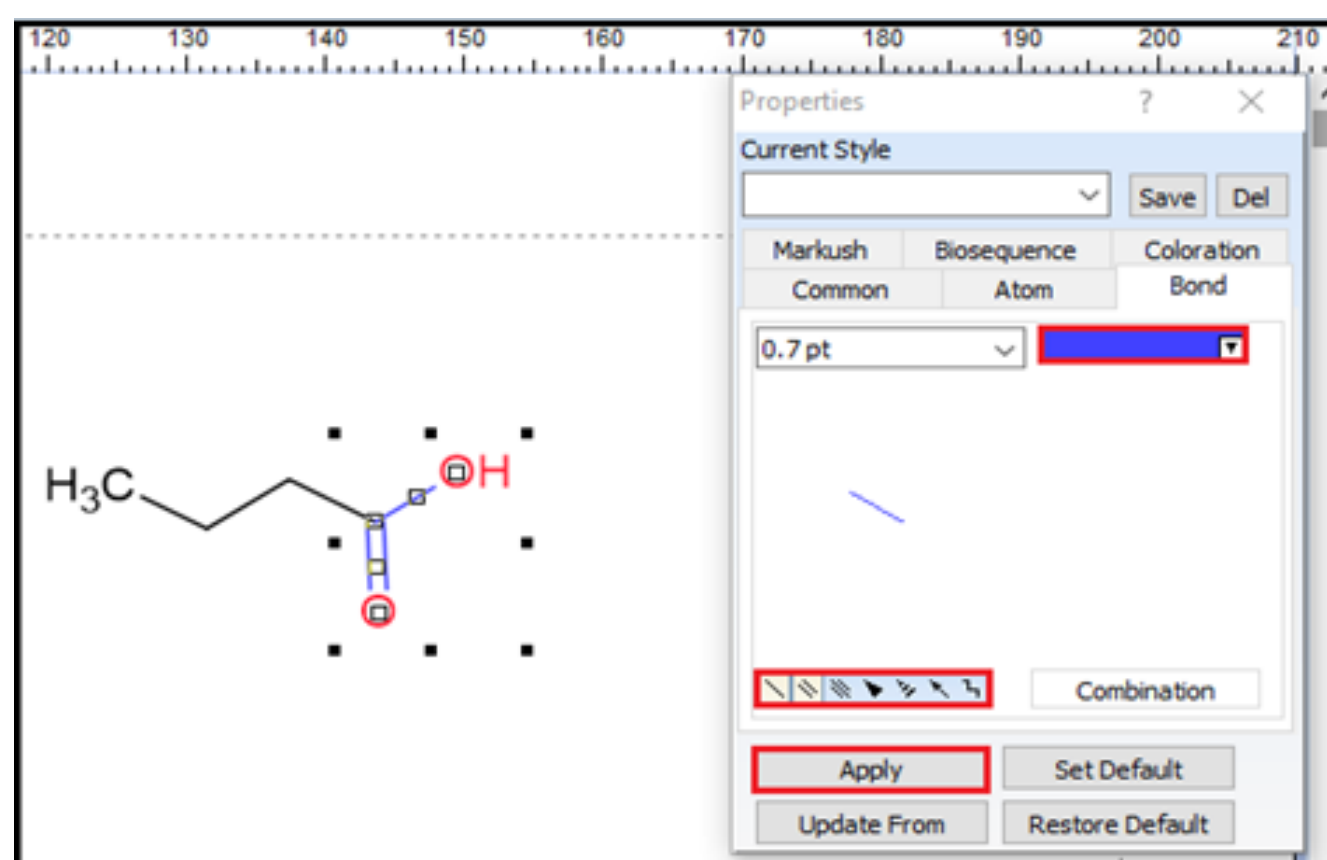
- É possível alterar a cor das partes que compõem a estrutura. Para isso, é necessário selecionar a opção "select/movie" (item E) e "circular" a parte da estrutura que se deseja destacar (no exemplo da figura 23 foi destacado o grupo funcional do ácido carboxílico), seguido de dois cliques na própria estrutura para seja exibido a tela "properties".
- Nessa tela, na opção "atom", pode-se observar a presença dos elementos químicos carbonos e hidrogênio; considerando que o grupo funcional está ligado ao carbono e hidrogênio, deve-se apertar a tecla SHIFT do computador e selecionar os dois elementos. Após isso, deve-se selecionar a cor desejada e clicar em "apply" para que seja alterada a cor do H e OH. Observe a figura 24.

### COR DA LIGAÇÃO

- Para que seja alterada a cor da ligação, deve-se selecionar a opção "bond", selecionar a tecla SHIFT e marcar a opção da ligação.

## PLATAFORMA CHEMSKETCH

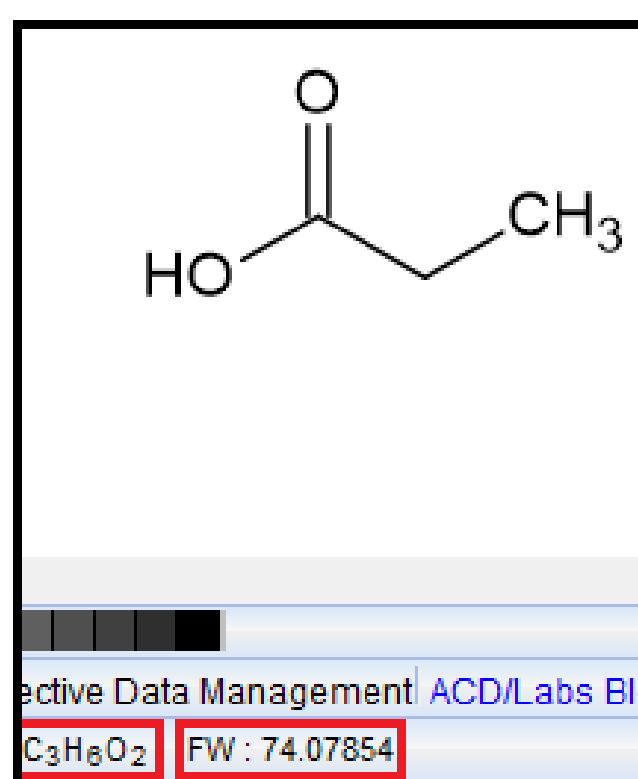
Figura 24: Procedimento para alterar a cor das ligações da estrutura química



Fonte: Autoria Própria (2023).

- Para que seja alterada a cor da ligação, deve-se selecionar a opção "bond", selecionar a tecla SHIFT e marcar a opção da ligação.
- Partindo disso, basta escolher a cor desejada e clicar na opção "apply" para alterar a cor das ligações. Observe a figura 24.

Figura 25: Identificação da formula molecular e massa molecular da estrutura



Fonte: Autoria Própria (2023).

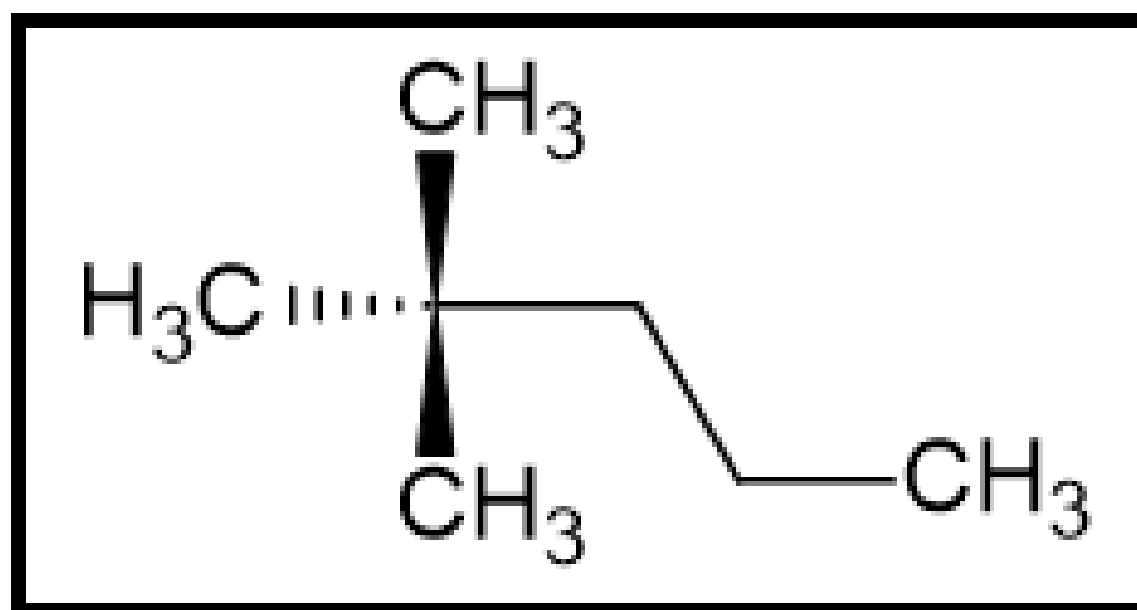
- Após ter realizado a apresentação da estrutura, pode-se observar no canto inferior da tela a apresentação da formula molecular e massa molecular da estrutura. Observe na figura 25 a massa molecular e a formula molecular da estrutura do ácido propanoico.

### LIGAÇÃO DENTRO E FORA DO PLANO

- Tem a possibilidade de apresentar as ligações da estrutura para frente ou para fora do plano.
- Para isso, é necessário selecionar o item I seguido de um clique na ligação que se deseja representar para "fora do plano".

## PLATAFORMA CHEMSKETCH

Figura 26: Representação estrutural com ligações "fora" e "dentro" do plano

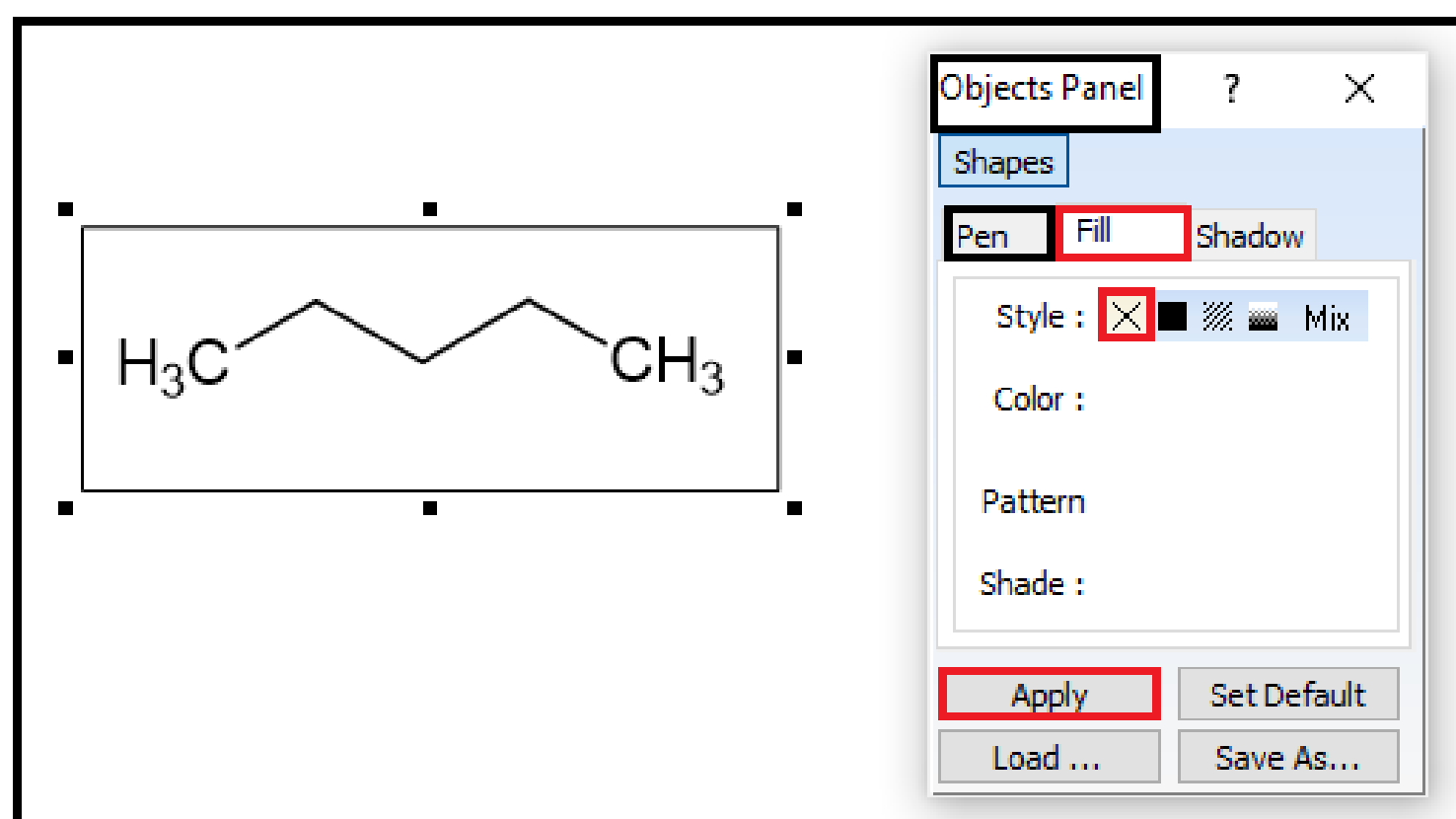


Fonte: Autoria Própria (2023).

- Tem a possibilidade de apresentar as ligações da estrutura para frente ou para fora do plano.
- Para isso, é necessário selecionar o item I seguido de um clique na ligação que se deseja representar para "fora do plano".
- Caso, seja necessário representá-la para "dentro do plano" basta selecionar o item J, seguido de um clique na ligação. Observe o exemplo da figura 26.

## MOLDURA

Figura 27: Apresentação de "moldura" na estrutura química



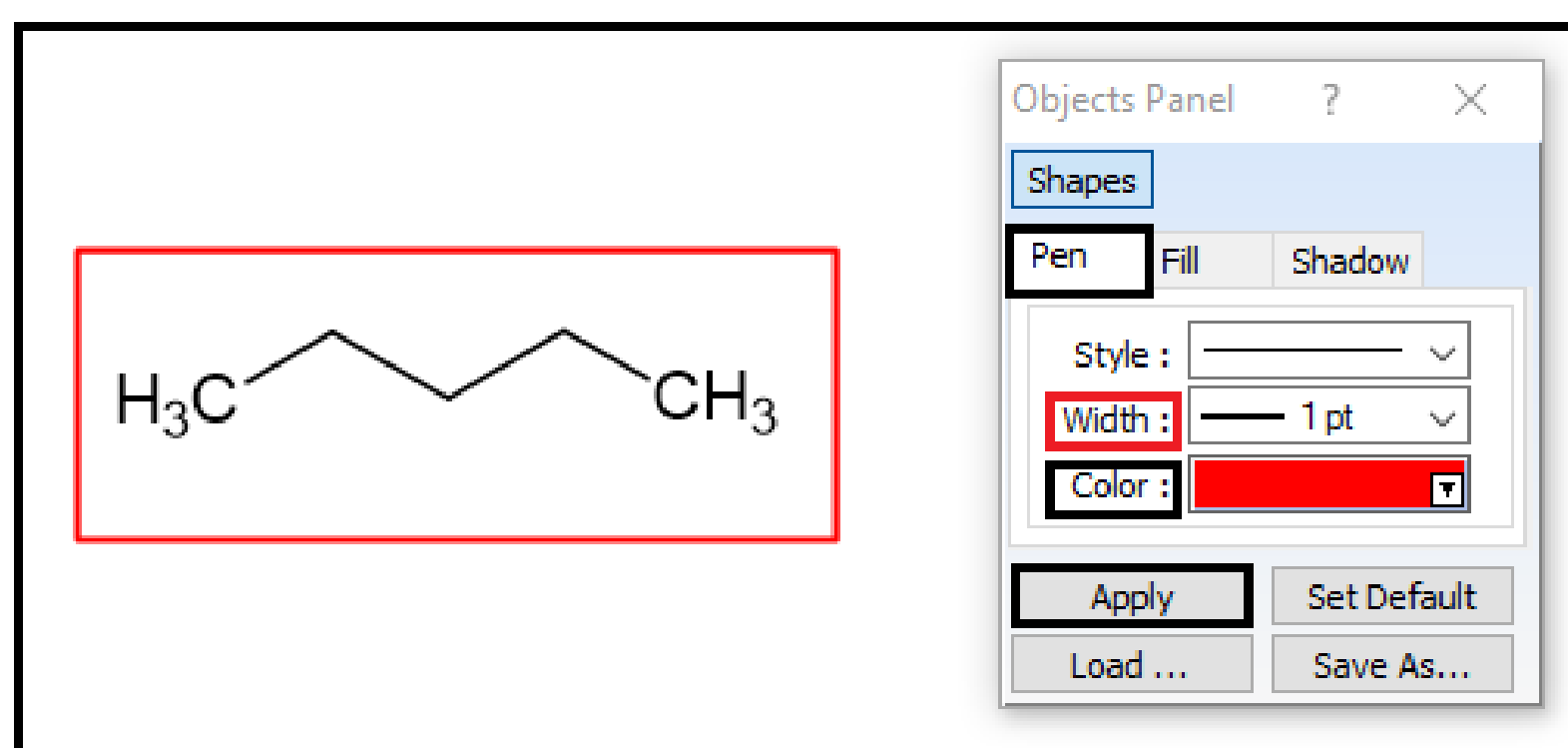
Fonte: Autoria Própria (2023).

- Tem a possibilidade de apresentar uma "moldura" na estrutura representada.
- Para isso, basta clicar na opção "draw" (item k) da tela e selecionar a opção "rectangle" (item L), de forma, a apresenta-la ao entorno de toda a estrutura representada.
- Após isso, pode-se perceber que o retângulo esboçado ficará branco (pois, fica acima da estrutura representada). Ao darmos dois cliques no retângulo esboçado será apresentado uma página "objects painel". Nessa página é necessário clicar na opção "fill" e selecionar a opção "style", no qual, será marcada com um "X". Por fim, basta selecionar a opção "apply" para confirmar a representação da "moldura". Observe o exemplo da figura 27.

# PLATAFORMA CHEMSKETCH

## COR DA MOLDURA

Figura 28: Passo-a-passo para alterar a cor e a largura da moldura

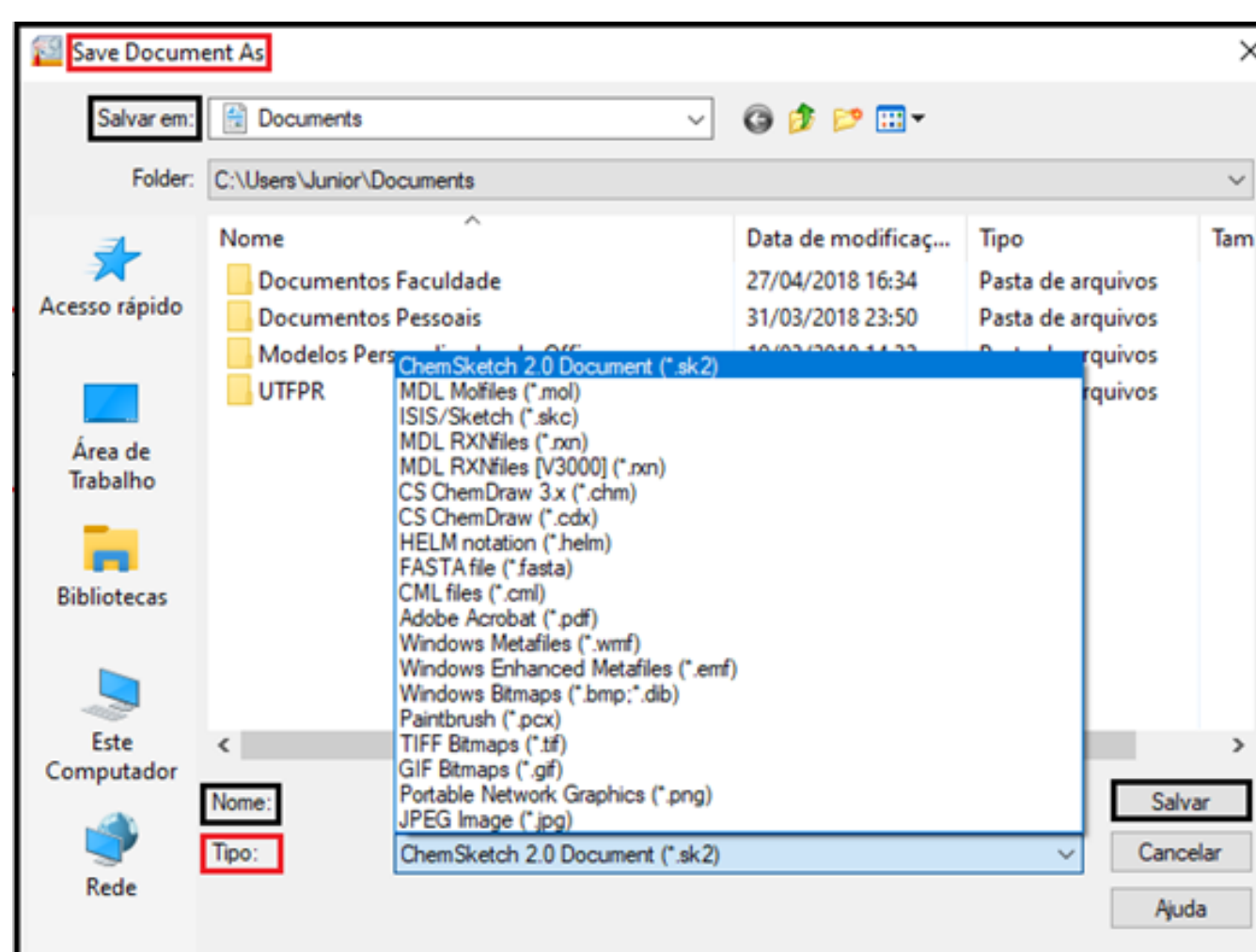


Fonte: Autoria Própria (2023).

- Para alterar a cor da moldura é necessário selecionar a opção “pen” e clicar na opção “color”. Após ter escolhido a cor de interesse, basta selecionar a opção “apply” para aplicar.
- Além disso, tem a possibilidade de alterar a largura da moldura. Para isso, é necessário selecionar a opção “width”, escolher a largura de interesse, e clicar na opção “apply”. Observe o exemplo da figura 28.

## SALVAR

Figura 29: Tela para salvar o arquivo



Fonte: Autoria Própria (2023).

- Para salvar o arquivo é necessário selecionar a opção “file” (item L) e clicar em “save as”. Após isso, irá aparecer uma tela para que seja escolhido o local para salvar, nome e formato.
- É interessante destacar que, uma vez, que o arquivo for salvo como imagem (formato JPEG), não será possível editá-lo, posteriormente, caso necessário.



## PLATAFORMA CHEMSKETCH

- É possível selecionar a estrutura molecular representada e “transporta-la” para um editor de texto como o Word. Para isso, basta deixar aberto um documento do Word na barra de tarefas. Na tela do ChemSketch basta selecionar toda a estrutura com a opção “select/movie”, apertar as teclas “Ctrl+C” e “Ctrl+V” no documento do Word.
- É interessante destacar que essa “transferência direta” da estrutura representada no ChemSketch para o Word possibilita, posteriormente, a sua edição caso seja necessário. Para isso, basta selecionar a estrutura no documento do Word, seguido de dois cliques, para que a estrutura seja aberta automaticamente (caso o programa esteja fechado) no ChemSketch para edição.
- Após ter realizado as alterações necessárias na estrutura química no ChemSketch (estando com a página do Word aberta na barra de tarefas) basta selecionar a opção “file” (item L) seguido de um clique na opção “update” para que a alteração realizada no ChemSketch, automaticamente, seja alterada no documento do Word (sem ter que “copiar e colar” a estrutura novamente no documento).

## REFERÊNCIAS

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino - aprendizagem e suas práticas educativas. *Ensaio: aval. pol. educ.* Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, abr./jun. 2014.

BUTTER.US. A melhor maneira de planejar e executar sessões altamente envolventes. 2022. Disponível em: <https://www.butter.us/>. Acesso em: 29 mar. 2022.

CAILLOIS, R. *Os jogos e os homens: a máscara e a vertigem*: Lisboa: Cotovia, 1990.

CLEOPHAS, M. G.; CAVALCANTI, E. L. D.; SOARES, M. H. F. B. Afinal de Contas, é Jogo Educativo, Didático ou Pedagógico no Ensino de Química/Ciências? Colocando os Pingos nos Is. IN: CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. *Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências. Teorias de Aprendizagem e Outras Interfaces*. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens*. 7ª edição. São Paulo, SP: Perspectiva, 2000.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. In: *Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação*. KISHIMOTO, T.M. (Org.). São Paulo, Cortez editora, 4º ed. 1996.

KISHIMOTO, T. M. *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

LEITE, L.; AFONSO, A. Aprendizagem baseada na resolução de problemas. Características, organização e supervisão. *Boletim das Ciências*, 48, p. 253-260, 2001.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas na Licenciatura em Ensino da Física e Química. In: Bento Silva e Leandro Almeida (Eds.). Comunicação apresentada no VIII Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia. Braga: CIED - Universidade do Minho, p. 1751-1768, 2005.

LEITE, Maria A. S.; SOARES, Márlon H. F. B. Jogo pedagógico para o ensino de termoquímica em turmas de educação de jovens e adultos. *Revista química nova na escola*, Goiás, v. 43, n. 3, p. 227-236, ago. 2020.

PEREIRA JUNIOR, M. *JOBQUÍM: atividade lúdica para o processo de aprendizagem de nomenclatura de hidrocarbonetos*. 2019. 60 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Química). Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR. Londrina, Paraná.

PRENSKY, M. *Aprendizagem baseada em jogos digitais*. São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2012.

RAIMONDI, Angela C.; RAZZOTO, Eliane S. Aprendizagem baseada em problemas no ensino de química analítica qualitativa. *Revista Insignare Scientia*, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 36-48, Mai./Ago. 2020.

## REFERÊNCIAS

RODRIGUES, M. L. V.; FIGUEIREDO, J. F. C. Aprendizado centrado em problemas. *Medicina, Ribeirão Preto*, v. 29, p. 396-402, Out./Dez. 1996.

SANT'ANA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação. *Revemat, Florianópolis (SC)*, v.6, n.2, p.19-36, 2011.

SILVA, F.; SALES, L. L. M.; SILVA, M. N. S. O uso de metodologias alternativas no ensino de química: um estudo de caso com discentes do 1º ano do ensino médio no município de Cajazeiras - PB. In: *Seminário internacional analítico de temas interdisciplinares*, 2, 2017, Cajazeiras. *Anais... Cajazeiras: Revista de pesquisa interdisciplinar*, 2017. p. 333 - 344.

SOARES, M. H. F. B. *Jogos e atividades lúdicas para o ensino de química*. 2ª. Edição. Goiânia: Kelps, 2015.

SOARES, M. H. F. B. O que é o jogo. In: SOARES, M.H.F.B. *Jogos e atividades para o ensino de química*. 1. Ed. Goiânia: Kelps, 2013, p.33 - 54.

SOARES, Marlon H. F. B. Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: uma discussão teórica necessária para novos avanços. *Revista de debates em ensino de química, Goiás*, v. 2, n. 2, p. 5-13, Out. 2016.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos, Rio grande do norte*, v. 5, p. 182-200, Set. 2015.

WOOD, Diana. ABC of learning and teaching in medicine: Problem-based learning. *British Medical Journal*, 2003.



## APÊNDICE

# JOBQUÍM - Tema Efeito Estufa



QUAL É O PAPEL QUE OS SPRAYS AEROSSÓIS EXERCEM SOBRE O PLANETA TERRA?

## AULA 1

• Passo 01: Apresentar os **objetivos** da aula para os alunos.

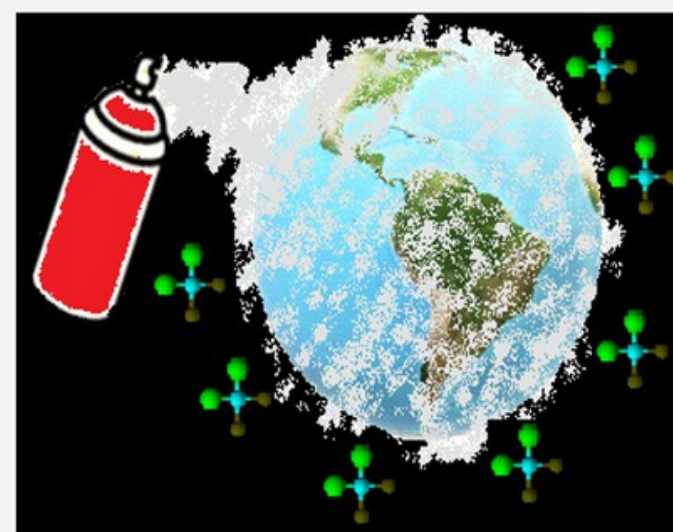


- ✓ **Objetivo:** Aprender a partir de uma atividade lúdica (jogo com brincadeira).
- ✓ Como irá funcionar essa atividade?
- ✓ **Etapa 01:** Organizar em equipe.
- ✓ **Etapa 02:** Responder corretamente as questões, para pontuar nas rodadas.
- ✓ **Etapa 03:** As informações de cada rodada será utilizadas para responder a questão inicial proposta (última rodada).

## AULA 1

**Passo 02:** Levantar os conhecimentos prévios dos alunos.

- ✓ Será entregue/apresentado a figura;
  - ✓ Os alunos deverão responder a seguinte questão problema:
- "Qual é o papel que os sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?"
- ✓ Os alunos deverão, se reunir em equipes, e responder a questão em folha de almoço para ser entregue para o professor.

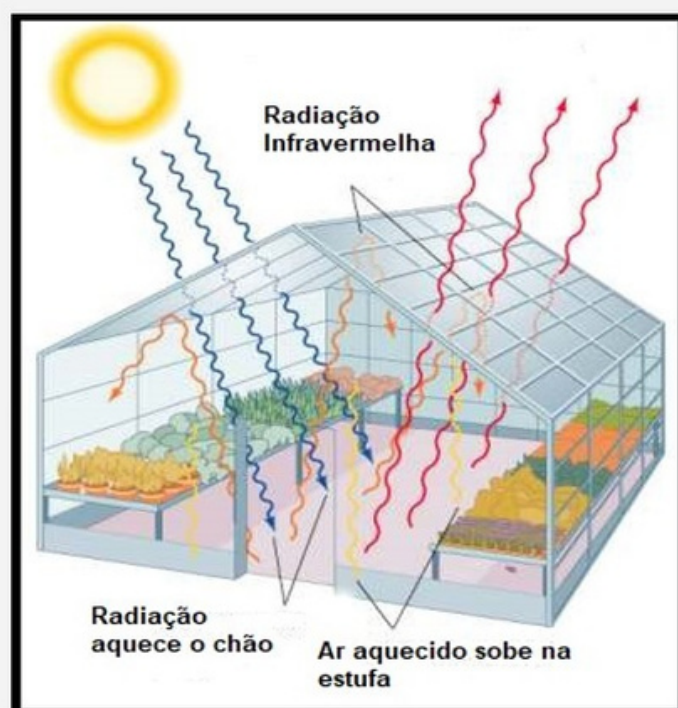


Fonte: Próprios autores.



## AULA 2

✓ Para que serve uma Estufa?



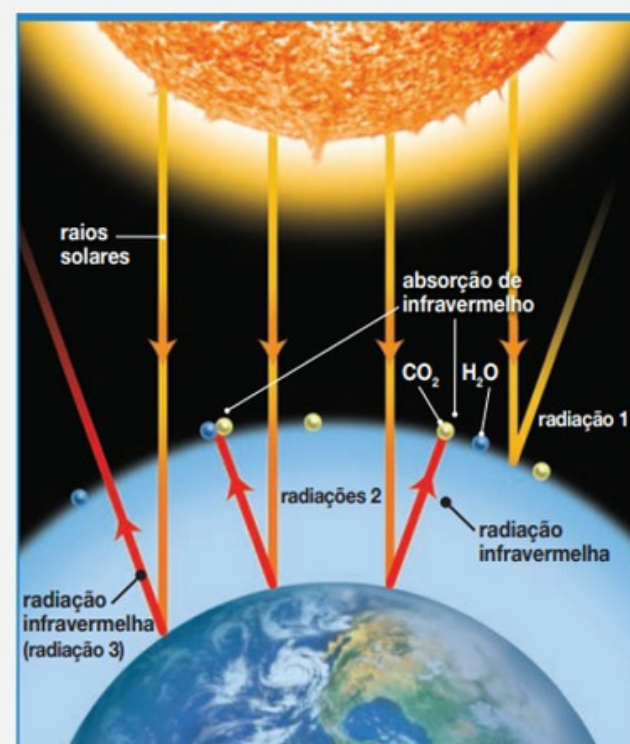
Fonte: Adaptado Barreto (2015).

- ✓ Construção de plástico ou de vidro fechada;
- ✓ Utilizada para produzir culturas, flores e plantas;
- ✓ Manter a quantidade de calor e umidade necessária para o desenvolvimento das plantas.

## AULA 2

✓ O que seria o **Efeito estufa**?

- É um fenômeno atmosférico natural, em que alguns **gases** que compõem a atmosfera funcionam como vidro de uma estufa, que deixam a luz solar passar para o interior;
- Aprisionam o **calor gerado** dentro da estufa e mantém a terra aquecida;
- Impede que os raios solares sejam refletidos para os espaços e que o planeta perca o seu calor;
- Sem esse processo a terra teria temperatura médias de abaixo de 10°C negativos.



Fonte: Adaptado de Santos & Mól.

## AULA 2

### 1,2,3 ... Valendo!

• **PRIMEIRA RODADA:**

- Quais são os **GASES** que estão presentes na atmosfera? E qual a sua origem?
- Para responder essa pergunta vocês devem realizar a leitura dos seguintes textos:

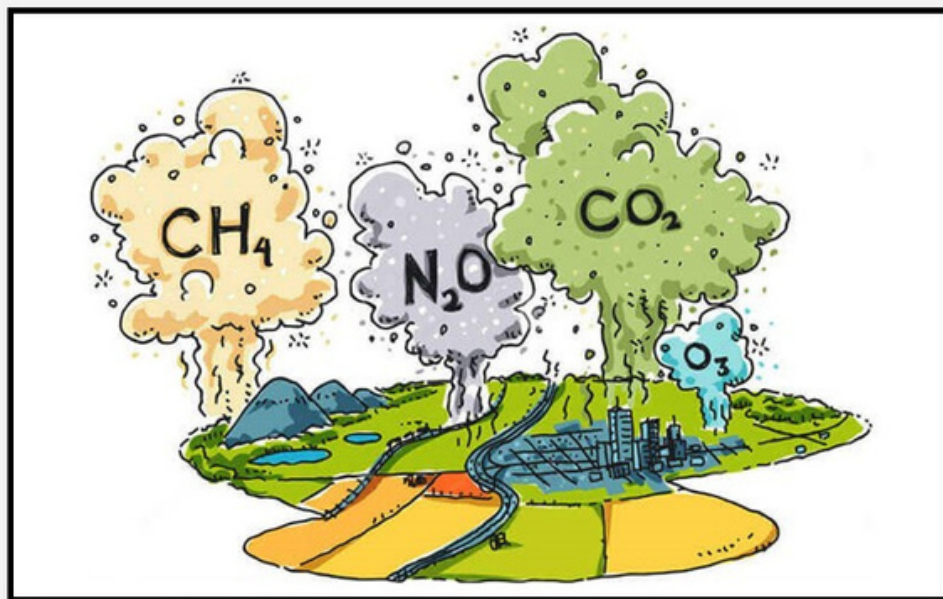
• Link dos Textos:

- [https://drive.google.com/file/d/1N7CYRZgITOqEHHopzR\\_p8tdoiAJLlKU5/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1N7CYRZgITOqEHHopzR_p8tdoiAJLlKU5/view?usp=sharing)
- [https://drive.google.com/file/d/1K\\_du9FccH1aSBNLoA86\\_aQ0aAjqIIm9F/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1K_du9FccH1aSBNLoA86_aQ0aAjqIIm9F/view?usp=sharing)
- <https://drive.google.com/file/d/1CiDkifsEGLYFLI9eddFipx4NbS9dNBHc/view?usp=sharing>



## AULA 3

- Quais são os gases que compõem a atmosfera?



Fonte: Portal Macaúba (2018).

CH<sub>4</sub> - Metano.

N<sub>2</sub>O - Óxido Nitroso.

CO<sub>2</sub> - Dióxido de Carbono.

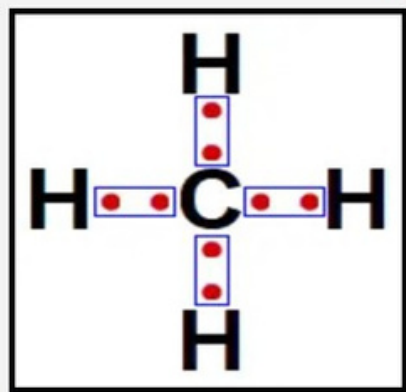
O<sub>3</sub> - Ozônio.

CCl<sub>2</sub>F<sub>2</sub> - Diclorodifluormetano.

Dentre Outros ...

## AULA 3

- Gás Metano - CH<sub>4</sub> (g)



Fonte: Adaptado de DIAS (2021).

1	Número atômico
<b>H</b>	Símbolo químico
Hidrogênio	Nome
1,00	Peso atômico

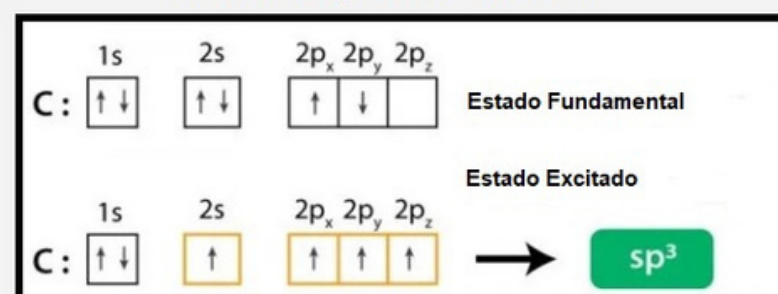
Fonte: Próprios autores.

6	Número atômico
<b>C</b>	Símbolo químico
Carbono	Nome
12,0	Peso atômico

Fonte: Próprios autores.

- Hidrocarboneto;
- Ligações Covalentes;
- Encontrado: Na decomposição da matéria orgânica e na agropecuária.
- Carbono - Distribuição Eletrônica: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>
- Hidrogênio - Distribuição Eletrônica: 1s<sup>1</sup>

### Hibridização do Carbono

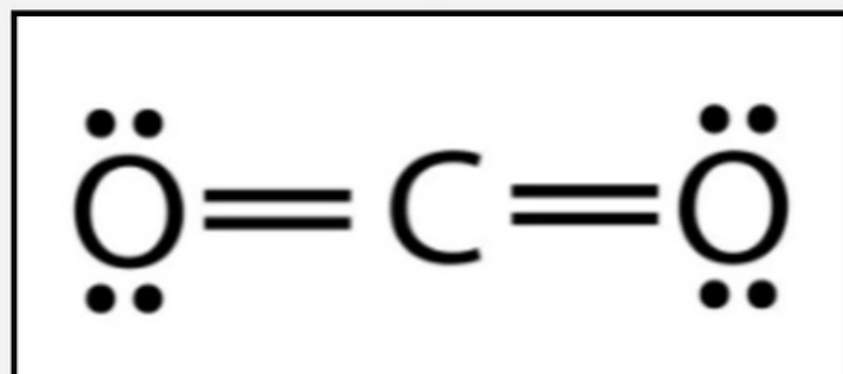


Fonte: Adaptado de clube da química (2022).

**Regra do Octeto:** Para que um elemento se mantenha estável, deve apresentar 8 elétrons na cama de valência.

## AULA 4

- Dióxido de Carbono - CO<sub>2</sub> (g)



Fonte: Adaptado de Batista (2021).

- Ligação Covalente;
- Encontrado: Respiração dos seres vivos; desenvolvimento industrial; desmatamentos, queimadas, queima de combustíveis;
- Carbono - Distribuição Eletrônica: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>
- Oxigênio - Distribuição Eletrônica: 1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>4</sup>

Fonte: Próprios autores.

8	Número atômico
<b>O</b>	Símbolo químico
Oxigênio	Nome
16,00	Peso atômico

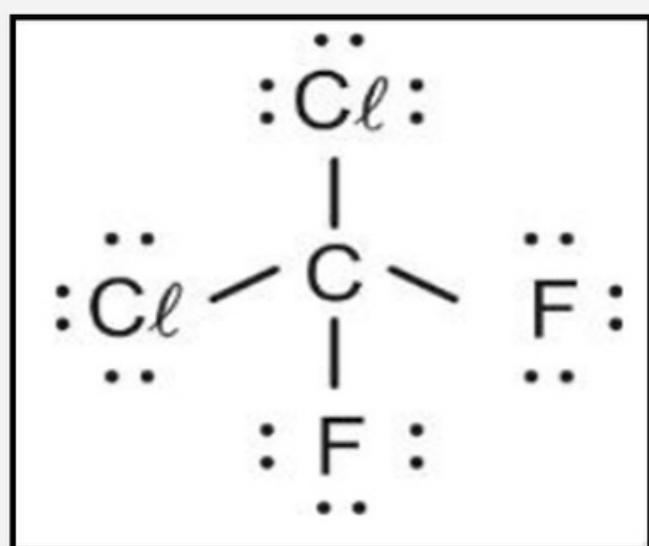
Fonte: Próprios autores.

6	Número atômico
<b>C</b>	Símbolo químico
Carbono	Nome
12,0	Peso atômico



## AULA 4

- Diclorodifluormetano -  $CCl_2F_2$  (g)



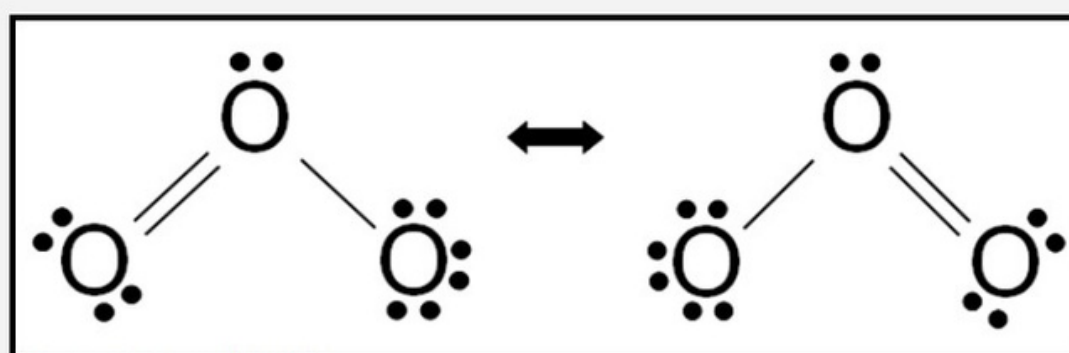
Fonte: UECE (2019).

9 <b>F</b> Flúor 19,0	17 <b>Cl</b> Cloro 35,5
--------------------------------	----------------------------------

- Ligação covalente.
- Encontrado: Nos sprays aerossóis de desodorantes e perfumes; líquidos refrigerantes em geladeiras e ar-condicionados;
- Cloro - Distribuição eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
- Flúor - Distribuição eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^5$

## AULA 4

- Ozônio -  $O_3$  (g)



Fonte: Costa et al. (2012).

8 <b>O</b> Oxigênio 16,00
------------------------------------

- Ligação covalente.
- Encontrado: Encontrado na camada de ozônio.
- Oxigênio - Distribuição Eletrônica:  $1s^2 2s^2 2p^4$

## AULA 4

- **SEGUNDA RODADA:**
- O que é **CAMADA DE OZÔNIO**? E qual a sua importância para o planeta terra?
- Para responder essa pergunta, vocês deverão assistir o vídeo e realizar a leitura do texto.
- Link do Texto: <https://drive.google.com/file/d/12j70VuEzankP7WyROVm6AIrDJDIXqw5/view?usp=sharing>
- Link do Vídeo: <https://drive.google.com/file/d/1Kn7-qnwb8bF6ziv2hZMxzyTvWepKh6LB/view?usp=sharing>

**1,2,3 ... Valendo!**



## AULA 5

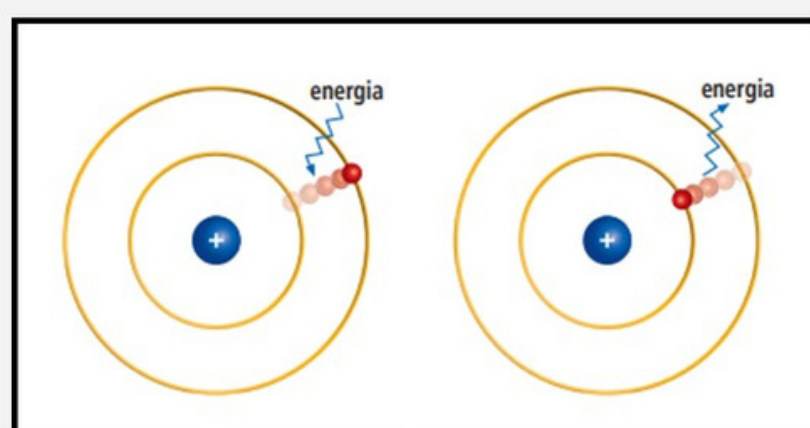
- **Espectro Eletromagnético.**
- NIELS HENRIK DAVID BOHR - Postulados de Bohr.
- Os elétrons se movem ao redor do núcleo em um número limitado de órbitas bem-definidas, que são denominadas de **órbitas estacionárias**:
- Movendo-se numa orbita estacionária, o elétron não emite e nem absorve energia;

## AULA 5

- **MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD-BOHR (1913):**
- As orbitas eletrônicas de todos os átomos conhecidos se agrupam em sete camadas eletrônicas, denominadas de K, L, M, N, O, P, Q.
- Em cada camada, os elétrons possuem uma quantidade fixa de energia;

## AULA 5

- Ao saltar de uma orbita estacionária para outra, o elétron emite ou absorve uma quantidade bem definida de energia "**quantum de energia**".



Fonte: Adaptado de Santos & Mól (2016).

- Elétron recebendo energia (térmica, elétrica ou luminosa);
- A quantidade de energia recebida é bem definida;
- Ao "voltar" de uma orbita mais externa para outra mais interna, o elétron emite um **quantum de energia**, na forma de luz.

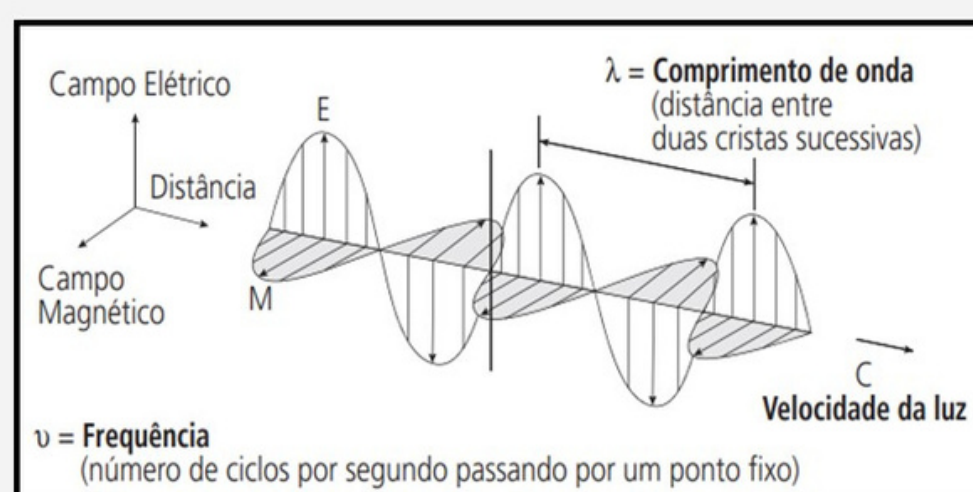


## AULA 5

- **O QUE É LUZ?**
- É um conjunto de grande número de fótons; características mistas de partículas-onda;
- São emitidas sempre que os elétrons saltam de níveis de maior energia para níveis de menor energia;

## AULA 5

- Como onda, constata-se que a luz é uma onda eletromagnética, ou seja, resulta da vibração simultânea de um vetor campo elétrico e de um vetor campo magnético.



Fonte: Santos & Mól (2016).

**A onda eletromagnética.**

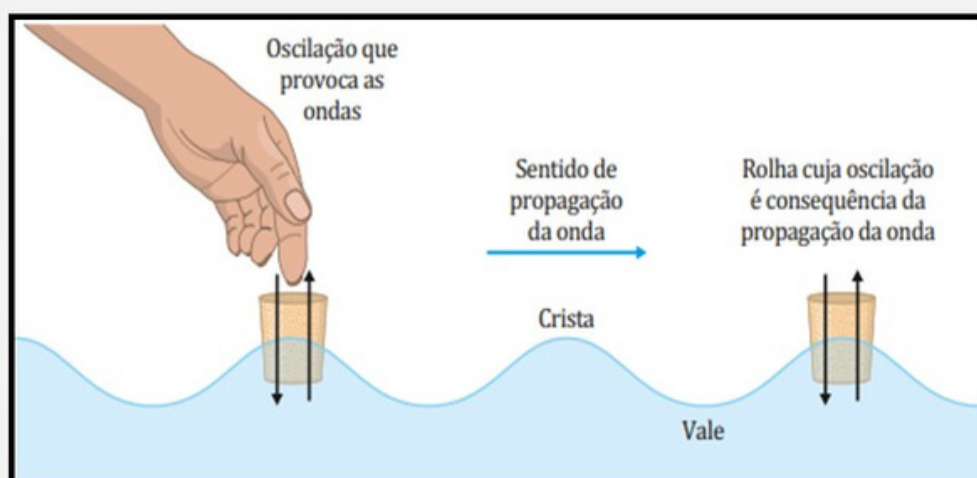
O raio luminoso se desloca pelo eixo X;

O campo elétrico vibra no plano XY;

O campo magnético, no plano XZ;

## AULA 5

**Caracterizar a onda ...**



Fonte: Canto (2016).

**Comprimento de onda:** Distância entre duas cristas;

**Frequência da onda:** número de ondas que passa por um ponto fixo;

**Velocidade de propagação da onda:** No caso da luz é constante; aprox. 300 000 km/s.

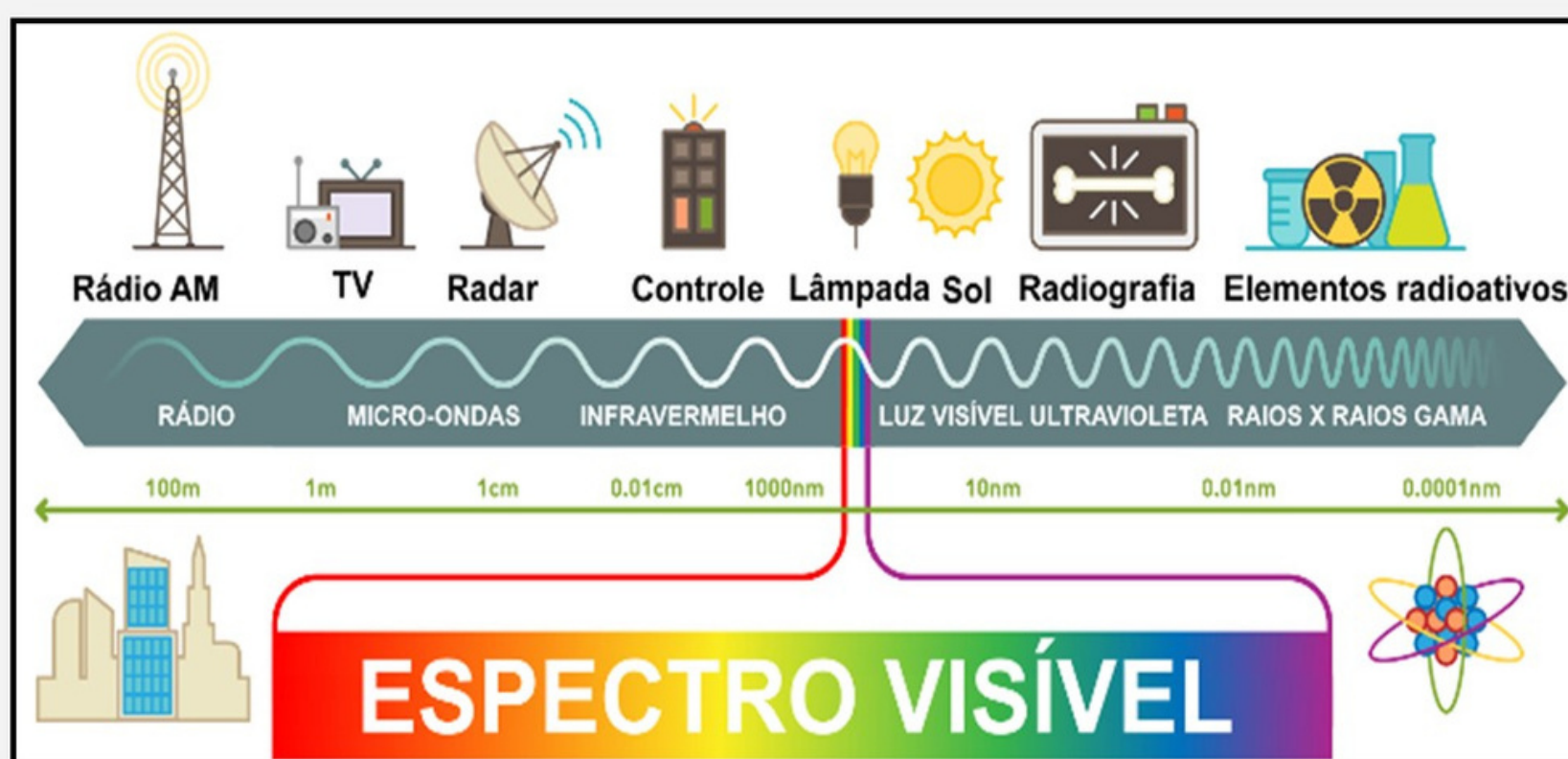
**Amplitude da onda:** Altura da onda;



## AULA 5

- Considerando que a velocidade da luz é constante;
- Comprimento de onda menor; **maior a frequência**;
- **Comprimento de onda maior**; menor a frequência;
  
- A **cor da luz** depende do comprimento de onda e frequência;
- luz monocromática; comprimento de onda e frequência fixos;
  
- amplitude da onda indica se a luz é mais forte ou mais fraca; indica a quantidade de elétrons que estão "saltando";

## AULA 5



Fonte: HELERBROCK (2021).

## AULA 5

### TERCEIRA RODADA:

- Qual é relação desses **GASES** e o processo de provisãoamento de **calor** na terra?

Para responder essa pergunta, vocês deverão assistir o vídeo e realizar a leitura do texto.

Link do Texto: <https://drive.google.com/file/d/1wsbSuhZ6O5f0XQmHjRmn15adkvA-dJ2q/view?usp=sharing>

Link do Vídeo: <https://drive.google.com/file/d/1Kn7-qnwb8bF6ziv2hZMxzyTvWepKh6LB/view?usp=sharing>



### AULA 5

- **EQUAÇÃO QUÍMICA:**

- É a representação gráfica abreviada de uma reação química (ou fenômeno químico).



- É a equação química em que aparecem íons, além de átomos e moléculas.



### AULA 5

- **CLASSIFICAÇÃO DAS REAÇÕES QUÍMICAS**

- Quanto a liberação ou absorção de Calor.
- **Reação Exotérmica:** São as reações que liberam calor.



- Reação de queima do carvão.



Fonte: FREITAS (2021).

### AULA 5

- **Reação Endotérmica:** São as que absorvem (consomem) calor. Por exemplo:



- Quanto a reversibilidade.
- **Reações reversíveis:** São as reações que ocorrem nos dois sentidos (o que é indicado por duas flechas).



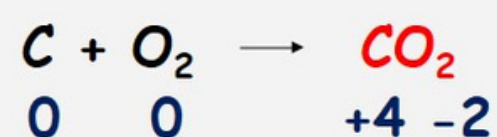


### AULA 5

- **Reações Irreversíveis:** São as reações que ocorrem apenas num sentido. Por exemplo:

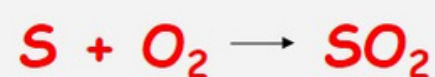


- Quanto a variação do Nox dos elementos.
- **Reação de oxi-redução:**



### AULA 6

- Quanto a variação da complexidade das substâncias envolvidas.
- **REAÇÃO DE ADIÇÃO:** São aquelas que duas ou mais substâncias reagem, produzindo uma única substância mais complexa.



- Basta colocar fogo no enxofre sólido; mas cuidado! O  $\text{SO}_2$  é uma gás muito tóxico.

### AULA 6

- **REAÇÃO DE SÍNTESE OU DECOMPOSIÇÃO:** São aquelas em que as substâncias se divide em duas ou mais substâncias de estrutura mais simples.



- Certas reações de análise ou de decomposição recebem nomes especiais, como:

Pirólise: Decomposição pelo calor (na indústria, é chamada também de calcinação).

Fotólise: Decomposição pela luz.

Eletrólise: Decomposição pela eletricidade.



## AULA 6

- **REAÇÕES DE DESLOCAMENTO OU DE SUBSTITUIÇÃO OU DE TROCA SIMPLES:** São as que ocorrem quando uma substância simples reage com uma substância composta e “desloca”, desta última, uma nova substância simples. Exemplos:



- Mergulhe um prego (ferro) numa solução de  $\text{CuSO}_4$ ;
- Retire o prego após alguns minutos;
- Ele estará avermelhado - é uma camada de cobre.



Fonte: FOGAÇA (2021).

## AULA 6

- **REAÇÕES DE DUPLA TROCA:**

Ocorrem quando dois compostos reagem, permutando entre si dois elementos ou radicais e dando origem a dois novos compostos.



- Num tubo de ensaio dissolva  $\text{NaCl}$  em água;
- Noutro tubo dissolva  $\text{AgNO}_3$  em água.
- Junte as duas soluções;
- Observe o precipitado branco;



Fonte: ANDRADE & ALVIM (2009).

## AULA 7

- **Reações de oxi-redução:**
- **Conceito de oxirredução e redução:** Na formação de uma ligação iônica um dos átomos cede definitivamente elétrons para outro.



Fonte: PAULA (2016).

- Dizemos, então que o sódio sofre uma oxidação (perda de elétrons) e o cloro sofreu uma redução (ganho de elétrons).



## AULA 7



Fonte: PAULA (2016).

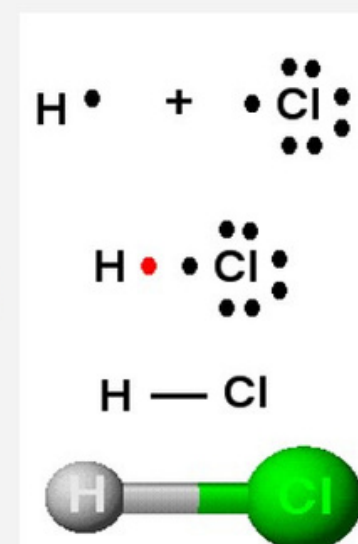
- Pode-se notar que o sólido (sódio) se oxidou "a custa" do cloro;
- Podemos dizer que o cloro "provocou" a oxidação do sódio;
- Então, nesse caso, o cloro pode ser chamado de agente **OXIDANTE**;
- Por outro lado, o sólido (sódio) "provocaram" a redução do cloro;
- Portanto, o sódio pode ser chamado de agente **REDUTOR**;

## AULA 7

- **CONCEITO DE NÚMERO DE OXIDAÇÃO:**
- No caso dos **compostos iônicos**, chama-se **NÚMERO DE OXIDAÇÃO (Nox)** a própria carga elétrica do íon, ou seja, número de elétrons que os átomos realmente perdeu ou ganhou;
- Para os **compostos covalentes**, dizemos que o número de oxidação seria a carga elétrica que o átomo iria adquirir se houvesse quebra da ligação; ficando os elétrons com o átomo mais eletronegativo;

## AULA 7

- **Por exemplo:** Sabemos que no ácido clorídrico, o cloro é o mais eletronegativo que o hidrogênio; conseqüentemente, atrai o par eletrônico para o seu lado;
- Se por influência de alguma força externa;
- Houver ruptura da ligação;
- É evidente que o par eletrônico fica com o cloro;
- Nesse caso: **H = +1 / Cl = -1**

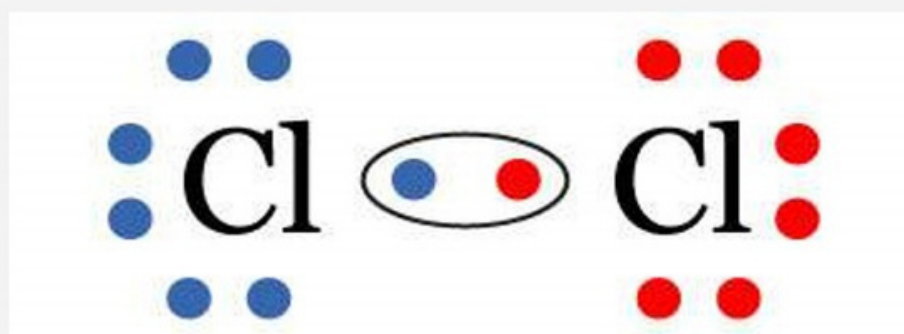


Fonte: Adaptado de NOGUEIRA (2016).



## AULA 8

- Evidentemente, numa **molécula covalente polar**, formada por átomos iguais, o número de oxidação de cada átomo será igual a ZERO, pois ambos exercem o mesmo domínio sobre o par eletrônico;



Fonte: CAIUSCA (2020).

## AULA 8

- **CÁLCULO DE NÚMERO DE OXIDAÇÃO:**
- Vamos, inicialmente, calcular o número de oxidação do fósforo, na substância  $H_3PO_4$ , lembrando que o Hidrogênio possui  $Nox = +1$  e o oxigênio possui  $Nox = -2$ ;

$$\begin{aligned} H_3 \quad P \quad O_4 \\ 3(+1) + x + 4(-2) &= 0 \\ 3 + 1x + (-8) &= 0 \\ 1x &= 8 - 3 \\ x &= +5 \end{aligned}$$

## AULA 8

- Em um íon composto, a soma dos números de oxidação de todos os átomos é igual a própria carga elétrica do íon;
- Por exemplo:  $MnO_4^-$

$$\begin{aligned} MnO_4^- \\ X + 4(-2) &= -1 \\ X - 8 &= -1 \\ X &= -1 + 8 = +7 \\ Nox (Mn) &= +7 \end{aligned}$$



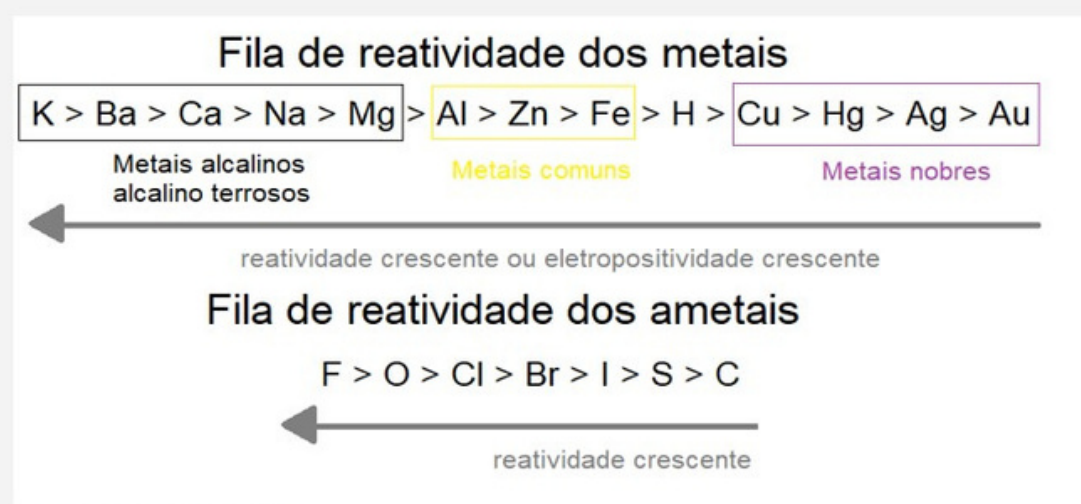
## AULA 8

### • REAÇÕES DE OXI-REDUÇÃO:

- No tocante as REAÇÕES DE OXI-REDUÇÃO, um reagente deve ter "vontade de ceder elétrons" e o outro deve ter "vontade de receber elétrons".
- Os metais tem sempre tendência para ceder elétrons; consequentemente, os metais se oxidam e reagem como redutores.
- Os não metais tem sempre tendência para receber elétrons, consequentemente, os não metais se reduzem e agem como oxidantes.

## AULA 9

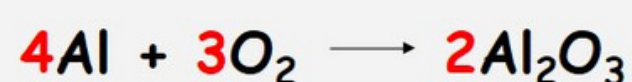
- Os Químicos comparando vários metais, conseguiram determinar quais os metais que tem maior tendência e quais os que tem menor tendência para ceder elétrons;



## AULA 9

### • BALANCEAMENTO DAS EQUAÇÕES QUÍMICAS:

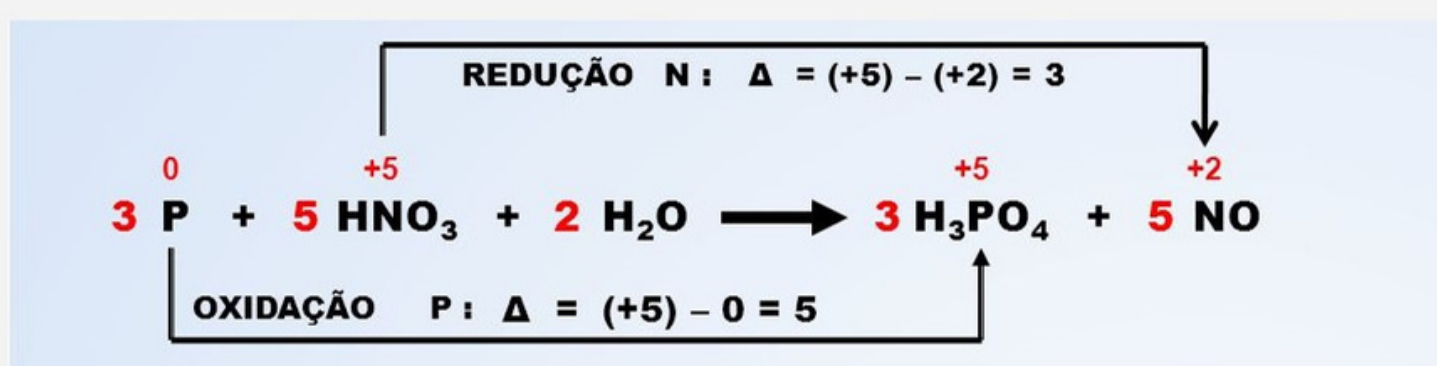
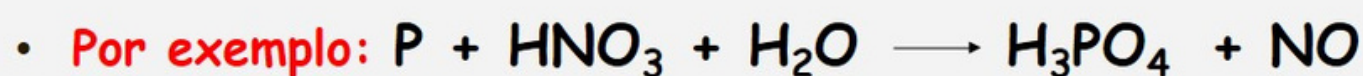
- Acertar o coeficiente ou balancear uma equação química é igual o número total de átomos de cada elemento no 1º e no 2º membro da equação;
- MÉTODO DIRETO OU "POR TENTATIVAS".





## AULA 9

- MÉTODO POR OXI-REDUÇÃO:



Fonte: Janota (2015).

## AULA 9

$$\begin{aligned}
 HNO_3 &= 1(+1) + x + 3(-2) = 0 \\
 1 + x + (-6) &= 0 \\
 x &= -1 + 6 = +5
 \end{aligned}$$

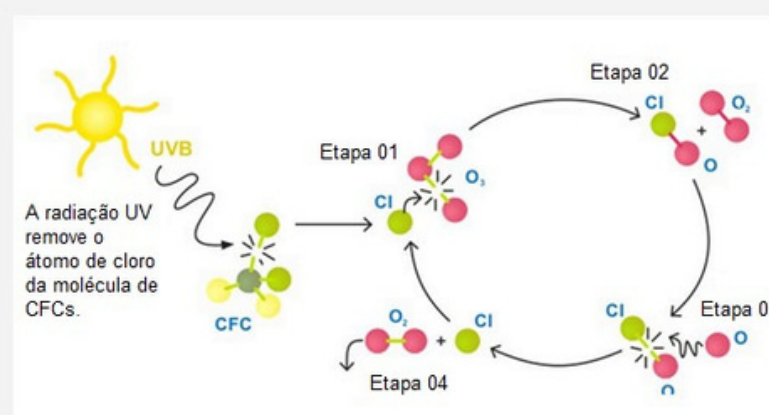
$$\begin{aligned}
 NO &= x + 1(-2) = 0 \\
 &= +2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 H_3PO_4 &= 3(+1) + x + 4(-2) = 0 \\
 3 + x + (-8) &= 0 \\
 x &= -3 + 8 = +5
 \end{aligned}$$



## AULA 4

- QUARTA RODADA:
- Descreva o que acontece com a molécula de ozônio ( $O_3$ ) quanto em contato com os CFCs (diclorodifluormetano), de acordo, com a seguinte imagem.
- Para auxiliar vocês poderão realizar a leitura dos seguintes textos:
- Link dos Textos:
- <https://drive.google.com/file/d/1YQ5f29bsvTXaoxZ9LUwrg2-Vmk5Qc6Nc/view?usp=sharing>
- <https://drive.google.com/file/d/1P5e4cEHoAwAiN193dIaYkgEixTdrBnhy/view?usp=sharing>



Fonte: Eger (2015).

1,2,3 ... Valendo!



## AULA 10



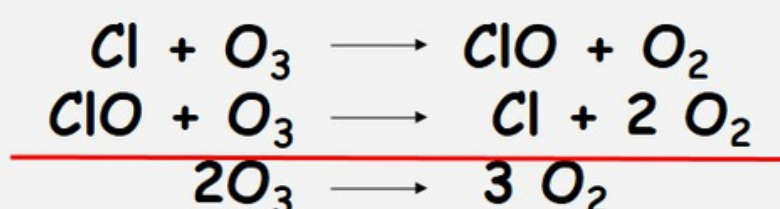
Qual é o papel que os sprays aerossóis exercem sobre o planeta terra?

## AULA 10

• **Espera-se que os alunos respondam a questão problema da seguinte forma:**

• Nos desodorantes aerossóis existe a presença de um composto denominado CFCs - diclorodifluormetano. Essa substância quando em contato com a radiação UV (solar), libera o átomo de cloro; que reage com as moléculas de ozônio (responsáveis por filtrar a radiação UV) destruindo-as; promovendo assim, um aumento da incidência de radiação no planeta.

• Isso pode ser explicado, pela seguinte reação:



## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, João C.; ALVIM, Terezinha R. Química analítica básica. Chemkeys, Campinas, p. 1-17, Nov. 2009.
- BARRETO, Adriano. O que é o efeito estufa. 2015. Disponível em: <https://www.o-que-e.com/o-que-e-o-efeito-estufa/>. Acesso em: 24 de Dez. 2021.
- BATISTA, Carolina. O que é molécula? 2021. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/o-que-e-molecula/>. Acesso em: 27 Dez. 2021.
- CAIUSCA, Alana. Compartilhamento de elétrons entre átomos. 2020. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/enem/quimica/ligacao-covalente>. Acesso em: 28 Dez. 2021.
- CANTO, Eduardo L. Noção mais detalhada da estrutura atômica. In: CANTO, Eduardo L. Química na abordagem do cotidiano. 1ª edição. São Paulo: Saraiva, 2016. p. 97.
- CLUBE DA QUÍMICA. Como a hibridização afeta os dispositivos de carbono. 2022. Disponível em: <https://clubedaquimica.com/2022/09/10/como-a-hibridizacao-afeta-os-dispositivos-de-carbono/>. Acesso em: 01 Jul. 2023.
- COSTA, Luciano T.; GOBBO, João; BERTOLDO, Bruno C.; CARMO, Dirlane F.; FARIA, Dalva L. A. A molécula de ozônio: o que os livros de Química Geral (não) dizem. In: Seminário de iniciação científica, n. 35, 2012, Alfenas. Anais ... Alfenas: UNIFAL, 2012.
- DIAS, Diogo L. Fórmula estrutural. 2021. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/formula-estrutural.htm>. Acesso em: 27 Dez. 2021.
- DIAS, Henrique. Ligações químicas - Estrutura e ligações do NO<sub>2</sub>. 2012. Disponível em: <https://pir2.forumeiros.com/t24522-ligacoes-quimicas-estrutura-e-ligacoes-do-no2>. Acesso em: 27 Dez. 2021.
- EGER, Júlio G. Ciclos biogeoquímicos. 2015. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/9354362/>. Acesso em: 29 Dez. 2021.
- FOGAÇA, Jennifer. Diluição de solução de sulfato de cobre. 2021. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/diluicao-solucao-sulfato-cobre.htm>. Acesso em: 28 Dez. 2021.
- FREITAS, Eduardo. Carvão vegetal. 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/carvao-vegetal.htm>. Acesso em: 28 Dez. 2021.
- HELERBROCK, Rafael. Ondas eletromagnéticas. 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/o-que-sao-ondas-eletromagneticas.htm>. Acesso em: 28 Dez. 2021.



### REFERÊNCIAS

- HELERBROCK, Rafael. **Ondas eletromagnéticas**. 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/o-que-sao-ondas-eletromagneticas.htm>. Acesso em: 28 Dez. 2021.
- JANOTA, Ricardo. **Balaceamento de equações pelo método de oxi-redução**. 2015. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/3135967/>. Acesso em: 29 Dez. 2021.
- MACAÚBA, Portal. **Níveis de gases do efeito estufa na atmosfera atingem novo recorde em 2017**. 2018. Disponível em: <http://www.portalmacauba.com.br/2018/12/niveis-de-gases-do-efeito-estufa-na.html>. Acesso em: 27 de Dez. 2021.
- NOGUEIRA, Danilo. **Ligação covalente: guia completo para dominar o assunto. Garantido!** 2017. Disponível em: <http://saberemquimicaefisica.com.br/wp/ligacao-covalente/>. Acesso em: 28 Dez. 2021.
- PAULA, Camila. **Aprenda tudo sobre ligação iônica e suas propriedades**. 2016. Disponível em: <https://descomplica.com.br/blog/materiais-de-estudo/quimica/como-ocorre-a-ligacao-ionica-quais-suas-propriedades/>. Acesso em: 28 Dez. 2021.
- SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. Do atomismo aos modelos atômicos. In: SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. **Química cidadã**. 3º edição. São Paulo: AJS. 2016. p. 175.
- SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. Do atomismo aos modelos atômicos. In: SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. **Química cidadã**. 3º edição. São Paulo: AJS. 2016. p. 173.
- SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. Termoquímica. In: SANTOS, Wildson; MÓL, Gerson. **Química cidadã**. 3º edição. São Paulo: AJS. 2016. p. 275.
- UECE. Comentário da questão. 2019. Disponível em: <http://www.christus.com.br/wp-content/uploads/2018/12/u51.pdf>. Acesso em: 27 Dez. 2021.
- VIANA, Aryanne. **Reações de simples troca ou deslocamento**. 2021. Disponível em: <https://vaiquimica.com.br/reacoes-de-simples-troca-ou-de-deslocamento/>. Acesso em: 29 Dez. 2021.