

INSTITUTO DE BOTÂNICA
PÓS-GRADUAÇÃO EM BIODIVERSIDADE VEGETAL E MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE
SÃO PAULO
DISCIPLINA: ESTÁGIO DE DOCÊNCIA CAPES - 2015

ATIVIDADE: PLANO DE AULA INVESTIGATIVA
CARBONIZAÇÃO DO AÇÚCAR
ATHOS POLI RIGUI

Tema da aula: Bioquímica de carboidratos: Composição química e ligações glicosídicas

Público alvo: Alunos de Ensino Médio (1º ano).

Tempo de aula: 50 minutos

Importância do tema e da atividade proposta:

Carboidratos são as biomoléculas mais abundantes na natureza. Em células vegetais são os componentes orgânicos em maior quantidade. Constituídos por basicamente, carbono, hidrogênio e oxigênio, os carboidratos desempenham importantes funções nos seres vivos e representam uma parcela significativa da necessidade alimentar de um organismo heterótrofo, estando presente em diversos alimentos naturais ou industrializados.

A glicose, um carboidrato monossacarídeo, é o substrato para a obtenção de energia de qualquer célula, produzida através da fotossíntese, pode ser utilizada para produção de energia tanto em uma reação anaeróbica como em uma reação aeróbica. Além disso, dissacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos podem atuar como compostos de reserva energética, sendo utilizados para a produção de energia celular no caso de esgotamento de substrato no organismo, é o caso do amido em plantas e do glicogênio em animais.

Outra importante função de um carboidrato é seu papel estrutural, como o caso da celulose, um polissacarídeo que faz parte da constituição da parede de células vegetais, ou a quitina no exoesqueleto de insetos e também as pentoses, em especial a ribose e a desoxirribose que compõem nucleotídeos (grupo fosfato + pentose + base nitrogenada), os monômeros que formam os ácidos nucleicos (DNA e RNA) de todos os seres vivos.

Considerando a importância destas moléculas para a manutenção da homeostase (condição estável do organismo para realização das reações metabólicas e manutenção das funções vitais) de uma célula, compreender a estrutura dos carboidratos, como são formados quimicamente e onde podem ser encontrados torna-se importante na formação de um cidadão que compreende o meio que o circunda. A utilização da atividade investigativa baseada no experimento de carbonização do açúcar permite o desenvolvimento de competências e habilidades sugeridas para alunos de ensino médio pelos PCNs e apresenta um bom impacto

motivacional para o tema, permitindo a compreensão da existência das ligações que formam um carboidrato, bem como a formação de H_2O a partir ação do ácido e a compreensão das reações glicosídicas.

Objetivos da aula:

- Compreender a composição e a estrutura química dos carboidratos.
- Entender as ligações químicas entre os monossacarídeos – Ligações glicosídicas.
- Identificar em quais alimentos estão presentes os diferentes tipos de carboidratos.

Motivação inicial: Exibição de vídeo do experimento “Carbonizando o açúcar” (Disponível em: Pontociência – Carbonizando açúcar <<https://www.youtube.com/watch?v=dIm2CliquUs>>, acesso em: 28/05/2015) ou “O carbono escondido no açúcar (Superquímica)” (Disponível em: Manual do Mundo <<https://www.youtube.com/watch?v=x0bG8Ebwli4>>, acesso em: 07/08/2015).

- ➔ Pedir que os alunos tomem notas das alterações observadas como coloração da mistura ao longo da reação, o odor emitido e a temperatura.
- ➔ OBS: Caso o professor se sinta seguro para realização do experimento em laboratório da Unidade escolar, poderá seguir a descrição a seguir:

Materiais necessários para o experimento

- 50g de açúcar cristal.
- 50mL de ácido sulfúrico concentrado.
- Béquero de 150mL.
- Bastão de vidro.
- Óculos de proteção.
- Luvas de borracha.
- Capela - Laboratório.

Procedimento

Utilizando as luvas de borracha e os óculos de proteção, dentro da capela, coloque o açúcar no béquer e misture o ácido sulfúrico com o auxílio do bastão de vidro. Observe.

Metodologia:

Materiais e ambientes necessários para a aula

- Com vídeo do experimento: Projetor, acesso a internet e Lousa (Opcional: Gravuras impressas em folha A3).
- Vídeo salvo para exibição: Sala de informática ou de TV, Lousa e Gravuras impressas em folha A3.

- Com experimento: Itens para realização do experimento (Açúcar cristal, Ácido sulfúrico, Bastão de vidro, Béquer de 150mL, Luvas de borracha e Óculos de proteção), Laboratório (Capela), Projetor e Lousa.

Roteiro de aula

Após a exibição de um dos vídeos, apresentar com a projeção de um slide ou a impressão de uma figura a estrutura da sacarose aos alunos (Figura 1), deixando claro que é o açúcar utilizado na apresentação do experimento.

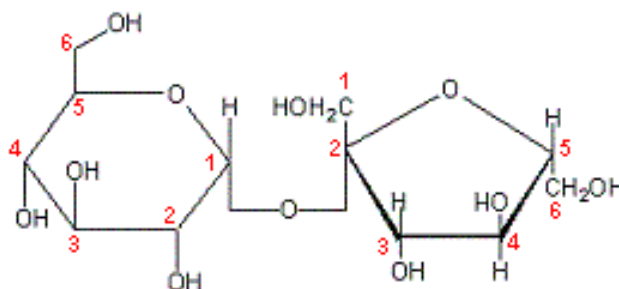


Figura 1 – Estrutura da Sacarose.

Em seguida, apresentar em imagens projetadas ou impressas as moléculas de glicose e frutose (Figura 2), os monossacarídeos que ligados entre si compõem a sacarose, um dissacarídeo. A partir da apresentação destas moléculas, deixar claro os grupos de OH, H e O ligados ao eixo principal da molécula, o esqueleto de 6 carbonos e concluir portanto que estes carboidratos são duas hexoses.

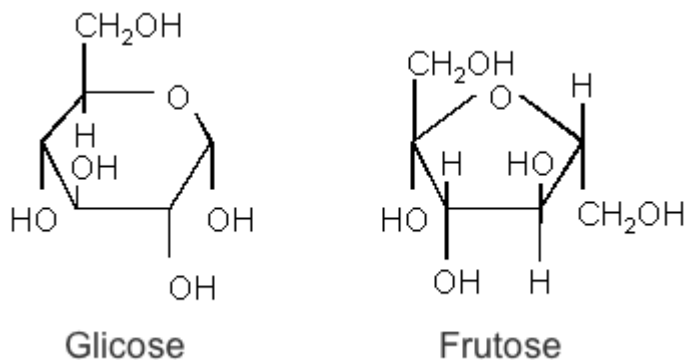


Figura 2 – Estrutura das moléculas de Glicose e Frutose.

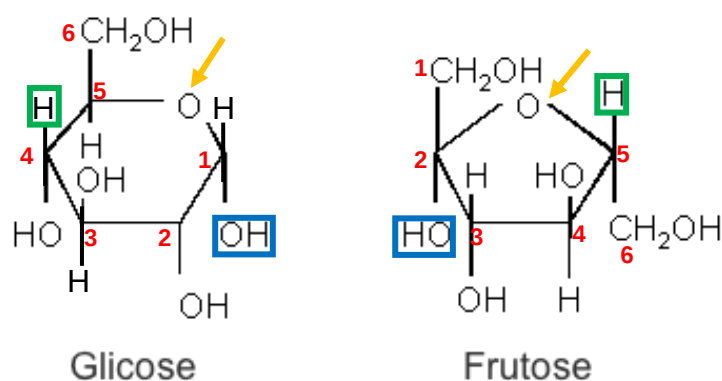


Figura 3 – Estrutura das moléculas de Glicose e Frutose. Carbonos numerados (1 a 6), Grupos OH nos quadros azuis, Grupos H nos quadros verdes, Grupo O indicado pela seta amarela.

A partir das imagens dos dois monossacarídeos explicar as diferenças entre cetoses e aldoses, deixando claro que mesmo que as moléculas de frutose e glicose sejam compostas pelos mesmos átomos e nas mesmas quantidades ($C_6H_{12}O_6$), uma é cetose e a outra uma aldose (diferentes grupos funcionais), o que muda a forma da molécula cíclica final (Figura 4).

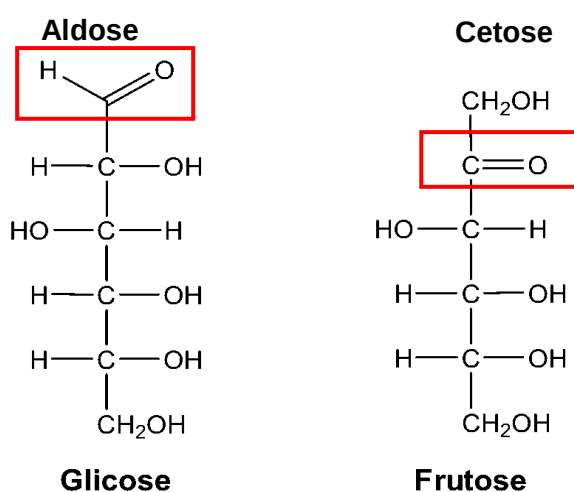


Figura 4 – Estruturas abertas de Glicose e Frutose com os grupos funcionais que os diferenciam Aldeído (Glicose) e Cetona (Frutose).

Retornar a imagem da sacarose e mostrar onde ocorre a ligação entre os dois monossacarídeos comentados (Figura 5) e explicar que a reação de ligação trata-se de uma desidratação, ocorrendo com a perda de uma molécula de água. Sendo na quebra desta ligação (uma hidrólise) utilizadas moléculas de água.

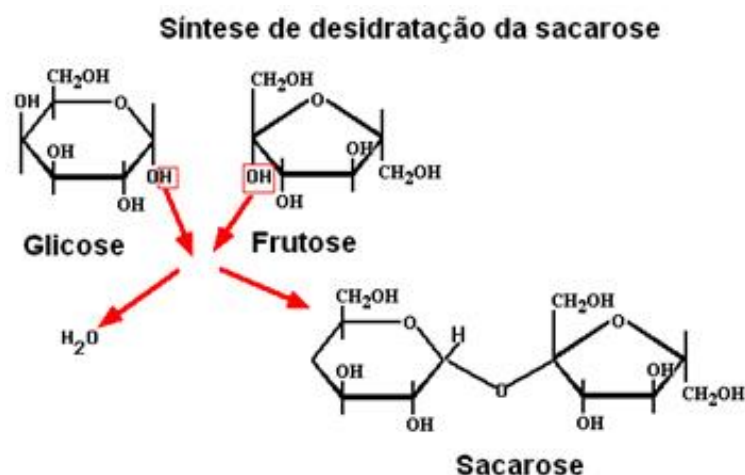


Figura 5 – Detalhe da reação glicosídica que ocorre entre Glicose e Frutose para a formação da Sacarose.

- ➔ Após a exibição do vídeo e a aula teórica, que deverão ocupar 25 minutos da aula, pedir que os alunos relembrem o que foi observado durante o experimento e pedir que pensem em hipóteses do que pode ter acontecido entre o açúcar e o ácido sulfúrico, deixando claro que este ácido tem o pH bastante baixo (Mostrar uma escala de pH – Figura 6).

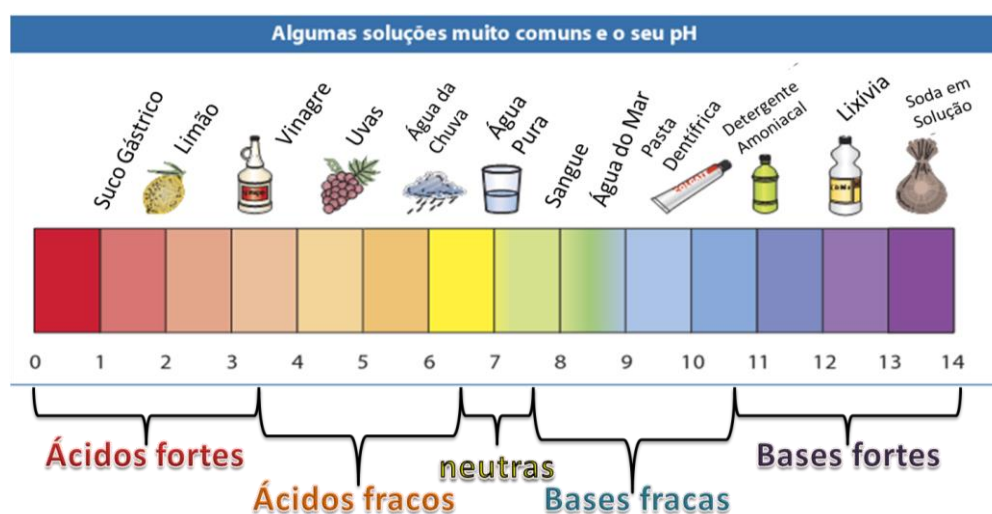


Figura 6 – Escala numérica do pH (pH do ácido sulfúrico: aproximadamente 1,5) (Fonte: Blog de Físico Química do André, disponível em: <<http://andre-godinho-cfq-8a.blogspot.com.br/2012/12/escala-de-ph.html>>, acesso em: 28/05/2015)

A discussão sobre o experimento deverá ser conduzida e norteadada pelo professor, através de questionamentos que proponham a elaboração de hipóteses, por aproximadamente 10 minutos de aula: Como um ácido pode interferir nas ligações químicas de uma molécula? O ácido poderia interferir nas ligações com os grupos OH, H e O? O que poderia acontecer com estes elementos se liberados do esqueleto de 6 carbonos?

Baseado nos argumentos dos alunos para os questionamentos durante a discussão, o professor deverá explicar o que houve com as moléculas de açúcares durante a reação: Todas as ligações foram quebradas e os grupo OH, H e O formaram moléculas de água que, devido ao calor liberado (reação exotérmica) evaporaram. A massa preta restante então, é formada apenas por carbono.

Para finalizar, o professor deverá sumarizar as definições de monossacarídeos, dissacarídeos, oligossacarídeos e polissacarídeos, dando como exemplos os carboidratos abordados em aula e outros como a galactose (monossacarídeo), a maltose e a lactose (dissacarídeos) e a celulose, amido e glicogênio (polissacarídeos), reforçando onde cada um pode ser encontrado e suas principais funções.