

**Análise de carboidratos como proposta de ensino de química****Analysis of carbohydrates as a proposal for teaching chemistry**

DOI:10.34117/bjdv6n9-030

Recebimento dos originais: 01/08/2020

Aceitação para publicação: 02/09/2020

**Ludimila Klippel Aguiar**

mestre em ciências, inovação e tecnologia  
centro universitário uninorte  
endereço: av. recanto verde n 550, rio branco-acre  
e-mail: luuudimila@gmail.com

**Kennedy Lima Da Silva**

mestre em ciências, inovação e tecnologia  
centro universitário uninorte  
endereço: rua maranhão, 175, cj universitário, rio branco-acre  
e-mail: kennedylima00@gmail.com

**Delcio Dias Marques**

doutor em química  
universidade federal do acre - ufac  
endereço: br 364, km 04. rio branco-acre  
e-mail: delciomarques@gmail.com

**Rogério Antonio Sartori**

doutor em físico-química  
universidade federal do acre - ufac  
endereço: av. recanto verde n 550, rio branco-acre  
e-mail: rogeriophd@gmail.com

**Cenaar Klippel Aguiar**

pós graduado em docência no ensino superior  
secretaria estadual de educação – seduc/am  
endereço: av. recanto verde n 550, rio branco-acre  
e-mail: cenaar010@gmail.com

**Hélio Guedelha De Lima**

mestre em ensino de ciências  
secretaria estadual de educação – seduc/am  
endereço: r. waldomiro lustoza, 250 – japiim ii, manaus – am  
e-mail: helioguedelha7@gmail.com

**Elidiel Antonio Barroso De Souza**

graduado em química  
secretaria estadual de educação – seduc/am  
endereço: av. recanto verde n 550, rio branco-acre

**RESUMO**

O ensino de química vem sofrendo diversas transformações ao longo dos anos, visando aulas mais atrativas e que despertem o interesse dos alunos, explorando o lúdico e situações do cotidiano. A análise de carboidratos como proposta alternativa para a experimentação do ensino de química permite eliminar as barreiras construídas ao longo dos tempos de que a química é uma ciência difícil e as aulas são enfadonhas e tediosas. Um dos principais pilares para se construir um ensino que desperte o interesse dos alunos é a utilização de propostas simples e eficientes que são as aulas experimentais. O ensino de química, em geral, centraliza-se na memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos; o que torna a matéria maçante e monótona fazendo com que os estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada. Neste entendimento, se insere o presente estudo com o objetivo de contribuir para a formação profissional dos estudantes, propondo métodos de análise qualitativa de carboidratos, contribuindo com as convergências das Diretrizes Curriculares para os cursos de Química. Para a realização da proposta foi feita uma pesquisa de métodos analíticos de identificação qualitativa usando reagente de Seliwanoff: ensaio para frutose, reagente de Fehling e Benedict: ensaio para açúcar glicose e frutose, monossacarídeos redutores. As substâncias usadas para análise foram: açúcar mascavo, frutose e glicose.

**Palavras chave:** Açúcar mascavo, Carboidratos, Experimentação, Ensino da Química.

**ABSTRACT**

Chemistry teaching has undergone several transformations over the years, aiming at more attractive classes that arouse the interest of students, exploring playfulness and everyday situations. The analysis of carbohydrates as an alternative proposal for the experimentation of teaching chemistry allows to eliminate the barriers built over time that chemistry is a difficult science and the classes are boring and tedious. One of the main pillars to build a teaching that arouses the interest of students is the use of simple and efficient proposals, which are the experimental classes. Chemistry teaching, in general, focuses on the memorization and repetition of names, formulas and calculations; which makes the subject dull and monotonous, causing students to question why it is being taught. In this understanding, the present study is inserted in order to contribute to the professional training of students, proposing methods of qualitative analysis of carbohydrates, contributing to the convergence of the Curricular Guidelines for Chemistry courses. For the realization of the proposal, a search for analytical methods of qualitative identification was made using Seliwanoff reagent: fructose assay, Fehling and Benedict reagent: assay for glucose and fructose sugar, reducing monosaccharides. The substances used for analysis were: brown sugar, fructose and glucose.

**Keywords:** Brown sugar, Carbohydrates, Experimentation, Chemistry teaching.

**1 INTRODUÇÃO**

O ensino das ciências, em geral, é apresentado de uma maneira descontextualizada pela escola da educação básica. Neste aspecto, os professores são vistos como simples transmissores do conhecimento e os alunos como receptores. Em particular, os conteúdos de química, quando abordados em sala de aula, são apresentados na sua forma final, deixando de lado a construção pela qual passaram, gerando uma visão empobrecida da ciência, tornando-a enfadonha, tediosa e distorcida para os alunos, levando-os ao desinteresse pela aprendizagem (CACHAPUZ, 2011).

É importante que a escola possibilite ao professor utilizar, em suas aulas, diferentes metodologias de ensino, possibilitando aos estudantes uma melhor compreensão dos conhecimentos científicos e experimentais de Química, propiciando assim, o interesse pelo que está sendo ensinado. Para mais, o predomínio do modelo tradicional de ensino, juntamente por meio de outras variáveis, como condições de trabalho e formação docente colaboram para os baixos índices de aprendizagem dos estudantes.

Nas escolas, em geral, o ensino da química centraliza-se na análise de vários conceitos teóricos, contudo, existe um vasto conteúdo que exige uma memorização e muitas vezes sem relacioná-las com as formas naturais que ocorrem em seu dia-a-dia. Trabalhar com as substâncias, montar experimentos e aprender a observá-lo cientificamente, visualizar de forma que cada aluno possa descrever o que observou durante a realização de uma prática, possibilitam maiores condições que leva a um conhecimento sólido (QUEIROZ, 2004).

Todo esse contexto nos motivou a contribuir para a formação profissional dos estudantes das licenciaturas, propondo métodos de análise qualitativa de carboidratos, contribuindo com as convergências das Diretrizes Curriculares para os cursos de Química e áreas afins.

De acordo com os estudos publicados por Silva *et al.* (2020), a experimentação no ensino de química contribui de forma significativa para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, essa contribuição positiva se deve ao fato do experimento atrair a atenção dos alunos tornando a aula atrativa, facilitando o ensino-aprendizagem.

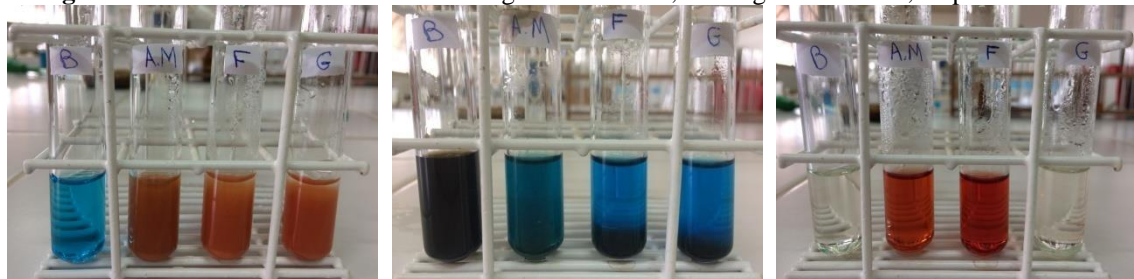
Dessa forma, propõem-se a realização de análise de alimentos ricos em carboidratos identificando-os através de reações cromáticas os principais açúcares presentes no açúcar mascavo. A análise foi realizada utilizando três reações cromáticas de identificação de carboidratos: reagente de Benedict, Felhing e Seliwanoff. Além deste produto alimentício foram também utilizados dois açúcares puros a glicose e a frutose. Dentro do atual cenário do ensino médio brasileiro, essa temática se apresenta como uma possibilidade de aplicação nos conteúdos de química.

## **2 DESENVOLVIMENTO**

O uso de reação conhecida como reações cromáticas representa um método bastante útil na identificação de vários metabólitos, mesmo nos dias atuais. Essas reações são utilizadas para a detecção de compostos como açúcares, taninos, flavonoides, cumarinas e outros constituintes bioativos de plantas, em produtos alimentícios, dentre outros. Como exemplo, o Reagente de Benedict foi utilizado por muitos anos na identificação de glicose no sangue e atualmente, muita dessas reações cromáticas são utilizadas na identificação de vários metabólitos que estão presentes nas células, como lipídeos, proteínas, esteroides etc.

Na identificação de açúcares é frequente o uso dos reagentes de Benedict, Felhing e Seliwanoff (Figura 1).

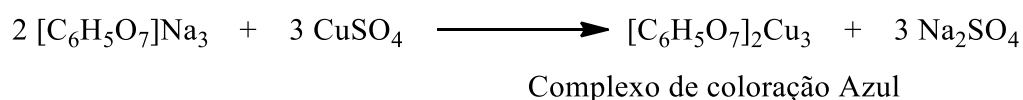
**Figura 1** -Teste de carboidratos com os reagentes Benedict, Felhing e Seliwanoff, respectivamente.



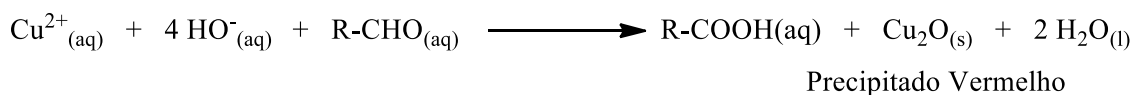
B – Branco. A.M – Açúcar mascavo. F – Frutose. G - Glicose

Os carboidratos podem ser quimicamente classificados como polióis ou açúcares. Esses compostos são constituídos por grupos hidroxilas ligados a carbono do tipo  $sp^3$ , característicos de álcoois, e das funções aldeído e cetona. Os açúcares constituídos como função aldeído são chamados de aldoses e com cetonas, são as cetoses. Essas funções carbonílicas sofrem reação do tipo de oxidação e redução, sendo facilmente identificadas na química orgânica, pois uma reação de oxidação representa ganho de oxigênio ou perda de hidrogênio e, vice-versa para a reação de redução.

O reagente de Benedict consiste de uma solução de sulfato de cobre (II) em meio alcalino e citrato de sódio, originando um complexo de citrato de cobre (II) de coloração azul, conforme a reação química descrita a seguir:



Este complexo de cobre (II), de coloração azul, em contato com um agente redutor, como exemplo a glicose ou a frutose, que apresentam o grupo funcional aldeído e cetona, respectivamente, leva à oxidação. A oxidação de aldeído ocorre com mais facilidade, contudo a reação ocorre com os carboidratos redutores, glicose e frutose, oxidando a ácido, passando pelo intermediário chamado enediol, e o cobre reduzido a óxido cuproso ( $Cu_2O$ ), um precipitado de coloração amarela ou vermelha, que se forma após o aquecimento da mistura racional até a fervura (TAVARES *et al.*, 2010). Este fenômeno químico pode ser representado de forma geral conforme a equação abaixo.

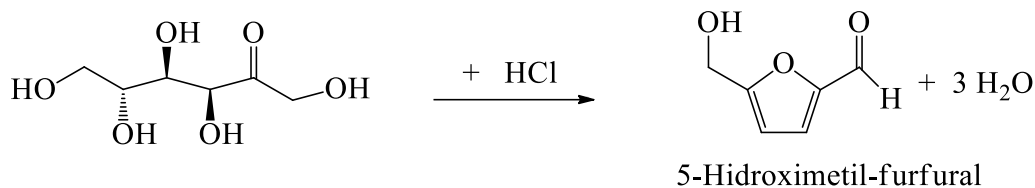


Usando o reagente de Benedict e uma amostra de açúcar mascavo e duas amostras puras de glicose e frutose pode-se demonstrar a presença desses carboidratos no açúcar mascavo. O ensaio com o reagente de Benedict foi positivo para as três amostras, revelando assim, a composição química dos carboidratos do açúcar mascavo, um alimento constituído principalmente de glicose e frutose, portanto formados de açúcares redutores. A compreensão de açúcares redutores na alimentação é um tema interessante para se relacionar o conteúdo da química à qualidade do alimento.

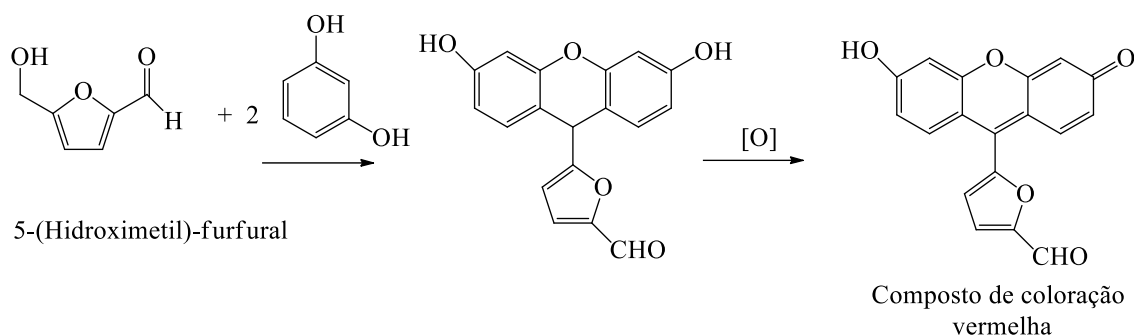
O reagente de Felhing é muito similar ao regente de Benedict, sendo constituído também de uma solução alcalina, contudo na presença de tartarato de sódio e potássio e da solução de sulfato de cobre. A reação ocorre com os carboidratos redutores, glicose e frutose, oxidando a ácido passando também pelo intermediário enediol, e o cobre reduzido a óxido cuproso ( $\text{Cu}_2\text{O}$ ), um precipitado de coloração amarela ou vermelha, após o aquecimento (TAVARES *et al.*, 2010).

O reagente de Seliwanoff representa uma reação seletiva, pois a mesma faz a separação entre as funções aldeídos e cetonas. O reagente utiliza uma solução de ácido clorídrico que promove a desidratação dos carboidratos, e por ser um agente desidratante fraco, as cetoses sofrem rapidamente a perda de água, não ocorrendo com as aldoses. As cetoses, após sofre a desidratação, levando a formação do 5-hidrometil-furfural que na presença o reagente resorcinol (m-hidroxi-fenol), denominado de reagente de Seliwanoff, leva a formação de um complexo de coloração vermelha. Neste sentido, somente as amostras do açúcar mascavo e a glicose apresentam teste positivo para o reagente de Seliwanoff, visto que a glicose é constituída do grupo funcional aldeído.

As reações que envolvem o ensaio de Seliwanoff podem ser representadas por duas etapas. A primeira que representa a desidratação da frutose levando a formação de um derivado aldeído furfúrico, o 5-(hidrometil)-furfural, representada a seguir:



A segunda etapa da reação consiste numa adição de duas moléculas de resorcinol ao 5-(hidroximetil)-furfural, catalisada pelo ácido clorídrico, formando um compostos aromático que através de uma reação de oxidação origina um complexo de coloração vermelha (PERJÉSI *et al.*, 2014).



### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema carboidrato possibilita ao professor do ensino médio uma ampla discussão do assunto sobre as propriedades químicas dos açúcares. O tema permite a abordagem de uma realidade vista no cotidiano do aluno, que pode ser exemplificada em aulas práticas utilizando, por exemplo, reações cromáticas como o uso dos reagentes de Benedict e Fehling. Esse tema vislumbra uma abordagem nos assuntos como: funções aldeídos e cetonas, reações de oxidação e redução e sobre os açúcares redutores na alimentação.

Apesar da reação de Seliwanoff apresentar um nível mais complexo em relação aos produtos formados, o assunto possibilita ao discente novas possibilidades de diferentes reações com o grupo funcional carbonila, diferenciando cetoses das aldoses.

### REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, de P. M. A.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

GALAVERNA, R.; PASTRE, J. C. Produção de 5-(hidroximetil)-furfural a partir de biomassa: desafios sintéticos e aplicações como bloco de construção na produção de polímeros e combustíveis líquidos. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, p. 248-273, 2017.

PERJÉSI, P.; ALMASI, A.; ROZMER, Z. **Pharmaceutical chemistry I**. Department of Pharmaceutical Chemistry, 2014. Disponível em: <<http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2011-0016-12-pharm-chem-i/ch06s03.html>> Acesso em: 20 ago. 2017.

## ***Brazilian Journal of Development***

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. **Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química.** *Ciência e Educação, Bauru*, v.10, n.1, 2004.

SILVA, W. A et al. A utilização do indicador natural para a aplicação de uma atividade experimental no ensino de química. **Brazilian Journal of Development.** v. 6, n.4, p.16859 – 16871, 2020.