



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL

## A QUÍMICA INORGÂNICA NA TERAPIA DO CÂNCER

**Cris Uyara Narciso<sup>1</sup>; Daniel Mendes Nunes<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Química (Licenciatura) da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: Cris\_uyara@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor do curso de Química da UEMS, Unidade Universitária de Dourados; E-mail: danims@uems.br

Área Temática: Química Inorgânica

### **Resumo**

O câncer é uma das doenças mais importantes, sendo a segunda maior causa de mortes nos países industrializados, seguido das doenças cardiovasculares. Nos princípios ativos dos medicamentos quimioterápicos há substâncias químicas inorgânicas denominadas de complexos. Uma substância complexa é constituída por um metal unido a moléculas (ligantes) por ligações químicas coordenadas. Deste modo, a química inorgânica encontra uma importante aplicação na medicina. A descoberta das propriedades antitumorais do cisplatina no tratamento do câncer constituíram um dos maiores sucessos da Química Inorgânica. Sendo assim esse projeto tem por objetivo desenvolver uma palestra sobre complexos na terapia do câncer e apresentar aos alunos e professores de ensino médio de Escolas Públicas e Particulares de Dourados e Campo Grande, e assim mostrar a importância da Química na busca de soluções na medicina. Além disso, divulgar os cursos de Química de Dourados e incentivar os alunos a gostarem de química. Foram confeccionados folders, citando as palestras, para que a as escolas pudessem entrar em contato com os ministrantes e agendar melhor o que ser do parecer de outrem.

**Palavras-chave:** Câncer. Quimioterapia. Complexos. Ensino médio.

## **Introdução**

### **1. O que é câncer?**

A palavra câncer vem do latim “cancer”, que significa caranguejo. Esse nome se deve à semelhança entre as pernas do crustáceo e os vasos do tumor, que se infiltram nos tecidos saudáveis do corpo. Câncer é o nome dado a um conjunto de doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo. Dividindo-se rapidamente, estas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, determinando a formação de tumores (acúmulo de células cancerosas) ou neoplasias malignas. Por outro lado, um tumor benigno significa simplesmente uma massa localizada de células que se multiplicam vagarosamente e se assemelham ao seu tecido original, raramente constituindo um risco de vida.<sup>1</sup>

O câncer é a segunda maior causa de morte nos países industrializados depois das doenças cardiovasculares, onde uma em cada quatro pessoas adquire a doença e uma em cinco morrerá. Dados do Ministério da Saúde afirmam que em 2005 foram registrados 467.440 casos de câncer em todo o Brasil. Os três principais tipos de tratamento do câncer são a radioterapia, a cirurgia e a quimioterapia. Sendo essa última objeto de estudo nas últimas quatro décadas.<sup>2</sup>

A quimioterapia do câncer utiliza-se tanto de compostos orgânicos, por exemplo, taxol, 1 e imblastina, 2, quanto de complexos metálicos, por exemplo: cisplatina 3 e carboplatina 4.

### **2. A descoberta das propriedades antitumorais do “cisplatina”.**

O estudo de complexos metálicos para uso na quimioterapia teve grande impulso depois da descoberta das propriedades antitumorais do *cis*-diaminodichloroplatina (II),  $cis[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ , também chamado “cisplatina”, e que é um dos compostos mais utilizados no tratamento do câncer hoje em dia. Esse complexo foi primeiramente descrito por Reiset em 1844 e, um ano após, Peyrone descreveu um outro composto com a mesma fórmula

molecular, sendo que apenas em 1893 Werner propôs serem os dois compostos isômeros: o complexo de Reiset correspondia ao isômero *trans* e o de Peyrone à forma *cis*.

Todavia, as propriedades antitumorais de compostos contendo platina só foram descobertas mais de um século após a descrição dos compostos de Reiset e Peyrone. No final da década de 60 do século XX, Barnet Rosenberg, um físico, então trabalhando na Universidade do Estado de Michigan, nos Estados Unidos, procurava estudar os efeitos do campo elétrico em uma cultura de bactérias *Escherichia coli*. Rosenberg observou que a divisão celular era inibida, e durante o processo, as células de *E. coli*, como não podiam se dividir, cresciam formando filamentos alongados. Uma descrição interessante da descoberta desses efeitos pode ser encontrada no sítio [www.chemcases.com/cisplat](http://www.chemcases.com/cisplat), onde se acham também fotografias em microscópio eletrônico de *E. coli* e de *E. coli* em meio contendo cisplatina.<sup>2</sup>

Na medicina, os complexos, ou melhor quelatos, podem ser aplicados em quimioterapia. Um quelato é uma molécula em que o metal de transição se liga com uma molécula orgânica, chamada de ligante que funciona como base de Lewis, e o metal funciona como ácido de Lewis, o complexo mais usado em quimioterapia é a cisplatina, mas já existem pesquisas com outros íons: Rutênio, Titânio, Ouro, Ródio. O complexo através do íon metálico se liga as bases nitrogenadas do DNA da célula tumoral causando a sua morte, e impedindo que o tumor cresça.<sup>3</sup> Mas alguns obstáculos, entretanto, têm sido enfrentados no uso do cisplatina: o surgimento de resistência celular, a baixa solubilidade em água e o estreito espectro de atividade, além de graves efeitos colaterais, como neurotoxicidade, nefrotoxicidade e toxicidade ao trato intestinal, que se manifestam através de náuseas e vômitos intensos. Os efeitos adversos surgem principalmente pela complexação do cisplatina com proteínas e peptídeos, como por exemplo a glutatona, o que leva ao seu acúmulo no organismo e conseqüente toxicidade. A toxicidade renal pode ser reduzida por meio de pré e pós-hidratação intensa do paciente e do uso de manitol para aumentar a diurese, além da diluição do medicamento em solução salina hipertônica.<sup>4</sup>

## **Material e Métodos**

Primeiramente será escolhido um tema de interesse popular. Feito isso, será feita uma pesquisa bibliográfica para elaboração da palestra, selecionando artigos e os conteúdos selecionados para a elaboração da palestra, que terá duração de 40 minutos, sendo os primeiros 15 minutos de divulgação dos Cursos de Química de Dourados,

licenciatura e industrial. Após a elaboração da palestra será montado um folder de divulgação para ser distribuído nas Escolas de Ensino médio Público e Privado da cidade de Dourados, contendo as informações necessárias para que professores responsáveis pelas disciplinas de química possam solicitar palestras. Quaisquer solicitações e atendimentos de palestras, nome da escola, número de aluno serão devidamente registrados. Esses dados serão analisados e avaliados para a elaboração do relatório final.

### **Resultados e Discussões**

As pesquisas bibliográficas já foram realizadas, analisaram-se os artigos adquiridos e selecionaram-se os melhores conteúdos para a elaboração dos slides e a palestra, sempre em uma linguagem complacente, despertando o interesse dos alunos do ensino médio. Os slides foram elaborados em Power-point para melhor visualização e melhor apresentação, já estando prontos, o folder foi montado de acordo com todos os integrantes do projeto, com todas as informações necessárias para que as escolas possam escolher as palestras e entrar em contato para agendar a qual escolher. Em agosto, iniciará a distribuição dos folders e a divulgação nas escolas. Após esse período, estaremos esperando as escolas entrar em contato, para que deste modo possam ser ministradas as palestras.

### **Conclusões**

Em andamento.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, pela oportunidade dada aos seus alunos de participarem de projetos de extensão oferecidos pela mesma, e ao Franksteffen Silva Maia pelo apoio na produção do folder.

## Referências

1. <http://www.inca.gov.br> (sítio do Instituto Nacional do Câncer). Acesso em: 21 mar. 2010.
2. A. P. S.; BERALDO, H. de O.; CESAR, E. T. A Química Inorgânica na terapia do câncer. *Química Nova*, n. 6, p. 13-18, 2005.
3. FARRELL, N. Biomedical uses and applications of Inorganic Chemistry. An overview. *Coordination Chemistry Reviews*, v. 232, p. 1-4, 2002.
4. <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/exemplar10.html> . Acesso em: 21 mar. 2010