

## CONHECENDO E DESENVOLVENDO O CONCEITO E PRINCÍPIOS DA QUÍMICA VERDE DOS DISCENTES NO MUNICÍPIO DE NOVA CRUZ/RN

E. A. Lemos<sup>1</sup>, T. E. B. Ramalho<sup>2</sup> e C. M. Barbosa<sup>3</sup>

E-mail: emersonleamos09@hotmail.com<sup>1</sup>; taynara\_ramalho@hotmail.com<sup>2</sup>;  
cleonilson.mafra@ifrn.edu.br<sup>3</sup>

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar o conhecimento dos alunos do ensino médio no município de Nova Cruz/RN sobre a Química verde, foi realizada uma pesquisa na rede pública e privada, no qual os alunos responderam a um questionário referente a esse tema que vem ganhando destaque no meio acadêmico e que se mostra como um caminho alternativo na busca por um desenvolvimento sustentável das indústrias que fazem uso de processos

químicos e que estão sujeitas a acidentes, que podem causar prejuízos tanto ambientais como a saúde humana. Os resultados obtidos ao final da pesquisa revelam que apesar da crescente visibilidade desse tema em ambiente escolar, as informações que os alunos possuem sobre o tema ainda são bastante reduzidas e restritas a definições superficiais

**PALAVRAS-CHAVE:** Química Verde, Princípios, Conhecimento, Informações, Sustentabilidade.

## KNOWING AND DEVELOPING THE CONCEPT AND PRINCIPLES OF GREEN CHEMISTRY OF STUDENTS IN THE CITY OF NOVA CRUZ/RN

### ABSTRACT

Aiming to evaluate the knowledge of high school students in Nova Cruz / RN on green chemistry, a survey was conducted in public and private, in which students answered a questionnaire regarding this topic that once gaining prominence in academia and that shows how an alternate path in the search for a sustainable development of industries that make use of chemical

processes and which are subject to accidents, which can cause damage both environmental and human health. The results at the end of the survey reveal that despite the growing visibility of this issue in the school environment, the information that the students have on the subject are still quite limited and restricted to surface definitions.

**KEYWORDS:** Green Chemistry, Principles, Knowledge, Information, Sustainability.

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente as questões ambientais são destaques em todos os lugares, é cada vez mais visível a preocupação do governo e de outras instituições em promover um desenvolvimento sustentável principalmente na área industrial, uma vez que suas atividades geram inúmeros impactos ambientais, impactos estes que na maioria das vezes são irreversíveis ou quando reversíveis demoram meses e até anos para que os danos sejam recuperados. Dentre as diversas atividades que causam prejuízo ao meio ambiente, as que envolvem a química são as que são vistas como as mais prejudiciais devido à poluição do ar e da água problemas graves que atualmente são enfrentados e que há algum tempo desperta grande preocupação, no entanto com o surgimento da química verde essa ideia vem mudando, a química que antes era vista como o problema vem se mostrando como a solução para essas situações. A química verde é definida pela IUPAC como “A invenção, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas”, esse novo ramo da química surgiu a cerca de dez anos nos Estados Unidos como a busca pelo desenvolvimento da química associada à sustentabilidade, sendo norteadora por doze princípios que foram propostos pela USEPA e pela ACS (American Chemical Society), como a química verde vem se mostrando algo de suma importância para o desenvolvimento e a criação de novas tecnologias que não causem impactos negativos ao meio ambiente, foi realizada uma pesquisa no município de Nova Cruz/RN com o objetivo de medir o conhecimento dos alunos a respeito da química verde e de seus doze princípios.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A química orgânica do século XX mudou o mundo, dando-nos novos medicamentos, inseticidas, materiais compostos e todos os tipos de polímeros. Mas esses avanços não vieram de graça: todos os processos químicos produzem resíduos que precisam ser tratados, incluindo os solventes reativos e os subprodutos tóxicos que podem evaporar para o ar ou serem liberados em lençóis de água se não forem descartados adequadamente. Até mesmo os subprodutos aparentemente inofensivos precisam ser aterrados com segurança ou isolados. Talvez nunca seja possível tornar a química orgânica completamente benigna, mas a ciência de problemas ambientais causados por grandes processos químicos aumentou dramaticamente nos últimos anos, o que fez surgir um movimento chamado química verde. (John McMurry, 2011).

Segundo a União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) a Química Verde pode ser compreendida como: A invenção, desenvolvimento e aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias perigosas. De acordo com essa definição o termo “perigosas” deve ser entendido com qualquer substância nociva de algum modo à saúde humana ou ao meio ambiente.

A USEPA e a ACS propuseram doze princípios com o intuito de mostrar um caminho a ser seguido em relação às pesquisas em Química Verde, estes princípios são: 1-Prevenção: Evitar a produção do resíduo é melhor do que trata-lo ou “limpá-lo” após sua geração. 2-Economia de

átomos: deve-se procurar desenhar metodologias sintéticas que possam maximizar a incorporação de todos os materiais de partida no produto final. 3-Síntese de produtos menos perigosos: Sempre que praticável, a síntese de um produto químico deve utilizar e gerar substâncias que possuam pouca ou nenhuma toxicidade à saúde humana e ao meio ambiente. 4-Desenho de produtos seguros: Os produtos químicos devem ser desenhados da tal modo que realizem a função desejada e ao mesmo tempo não sejam tóxicos. 5-Solventes e auxiliares mais seguros: o uso de substâncias auxiliares (solventes, agentes de separação, secantes, etc.) precisa, sempre que possível, tornar-se desnecessária e, quando utilizadas, estas substâncias devem ser inócuas. 6-Busca pela eficiência de energia: A utilização de energia pelos processos químicos precisa ser reconhecida pelos seus impactos ambientais e econômicos e deve ser minimizada. Se possível, os processos químicos devem ser conduzidos à temperatura e pressão ambientes. 7-Uso de fontes renováveis de matéria-prima: Sempre que técnica e economicamente viável, a utilização de matérias-primas renováveis deve ser escolhida em detrimento de fontes não renováveis. 8-Evitar a formação de derivados: A derivatização desnecessária (uso de grupos bloqueadores, proteção/desproteção, modificação temporária por processos físicos e químicos) deve ser minimizada ou, se possível, evitada, porque estas etapas requerem reagentes adicionais e podem gerar resíduos. 9-Catálise: reagentes catalíticos (tão seletivos quanto possível) são melhores que reagentes estequiométricos. 10-Desenho para a degradação: os produtos químicos precisam ser desenhados de tal modo que, ao final de sua função, se fragmentem em produtos de degradação inócuos e não persistam no meio ambiente. 11-Análise em tempo real para a prevenção da poluição: será necessário o desenvolvimento futuro de metodologias analíticas que viabilizem um monitoramento e controle dentro do processo, em tempo real, antes da formação de substâncias tóxicas. 12-Química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes: As substâncias, bem como a maneira pela qual uma substância é utilizada em um processo químico, devem ser escolhidas a fim de minimizar o potencial para acidentes químicos, incluindo vazamentos, explosões e incêndios.

É importante ressaltar que os doze princípios da química verde não serão cumpridos em todas as aplicações no mundo real, mas são de importância significativa, fornecendo um objetivo valioso que faz com que os químicos pensem com mais cuidado nas consequências ambientais que seus trabalhos podem gerar.

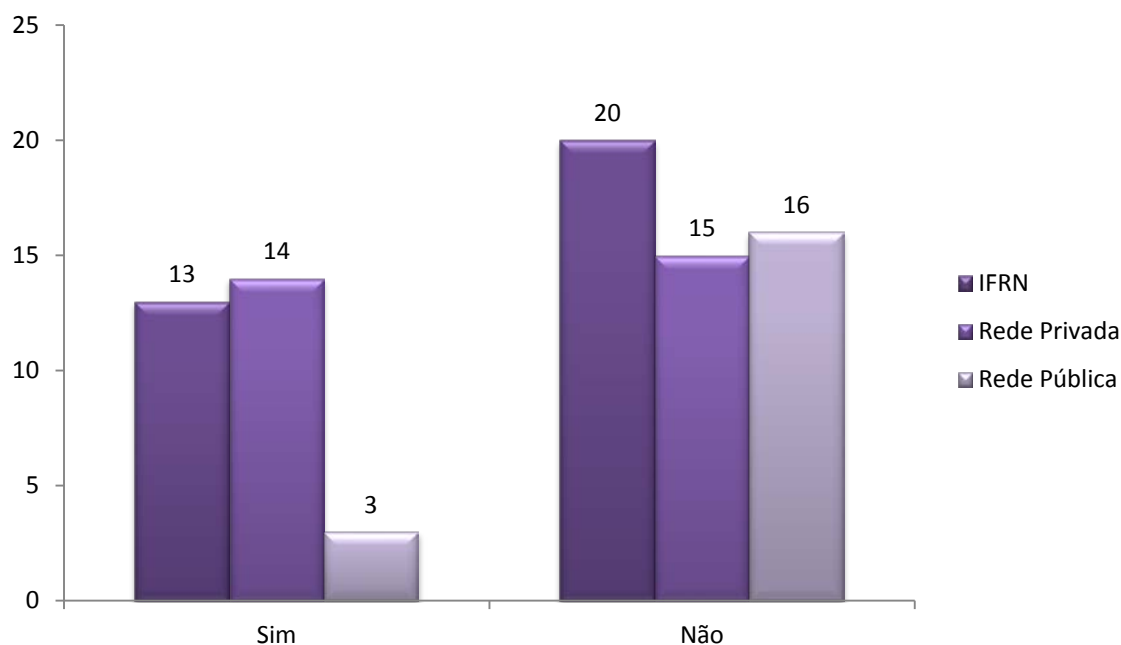
### 3 METODOLOGIA

Para verificar o conhecimento dos alunos da cidade de Nova Cruz/RN a respeito da química verde, foi realizado um trabalho de pesquisa com um total de oitenta e um alunos que estudavam no município, onde dezenove eram alunos da rede pública, trinta e três eram alunos do IFRN-Campus Nova Cruz e vinte e nove eram alunos da rede privada. A pesquisa foi realizada através da elaboração de um questionário contendo três perguntas com três alternativas, na qual os alunos deveriam responder se conheciam a química verde, onde eles ouviram falar sobre o assunto e por fim se eles tinham algum conhecimento a cerca dos doze princípios da química verde, citando quando possível alguns desses princípios. Após todos os alunos terem respondido o questionário foi realizado um processo de contagem manual para sabermos quantos alunos tinham marcado

cada alternativa, com estas informações em mãos foi construído três tabelas uma para cada grupo da pesquisa com o auxílio de um software para edição de texto, o Microsoft Word. Com as informações organizadas nas tabelas foi dado início a construção dos gráficos, uma para cada tabela, com o auxílio do software de planilha eletrônica Microsoft Excel.

#### 4 RESULTADOS E DISCURSÕES

De acordo com o Gráfico 1 pode-se observar que dos oitenta e um alunos entrevistados apenas trinta conheciam a química verde, no IFRN foram entrevistados trinta e três alunos, onde vinte não conheciam a química verde e treze já conheciam o assunto, entre os alunos da rede privada o resultado foi mais equilibrado, enquanto quinze alunos afirmaram não conhecer o assunto, quatorze alunos disseram que já ouviram algo sobre o tema e na rede pública dos dezoito entrevistados dezesseis não tinham conhecimento sobre o assunto e apenas três tinham um certo conhecimento.

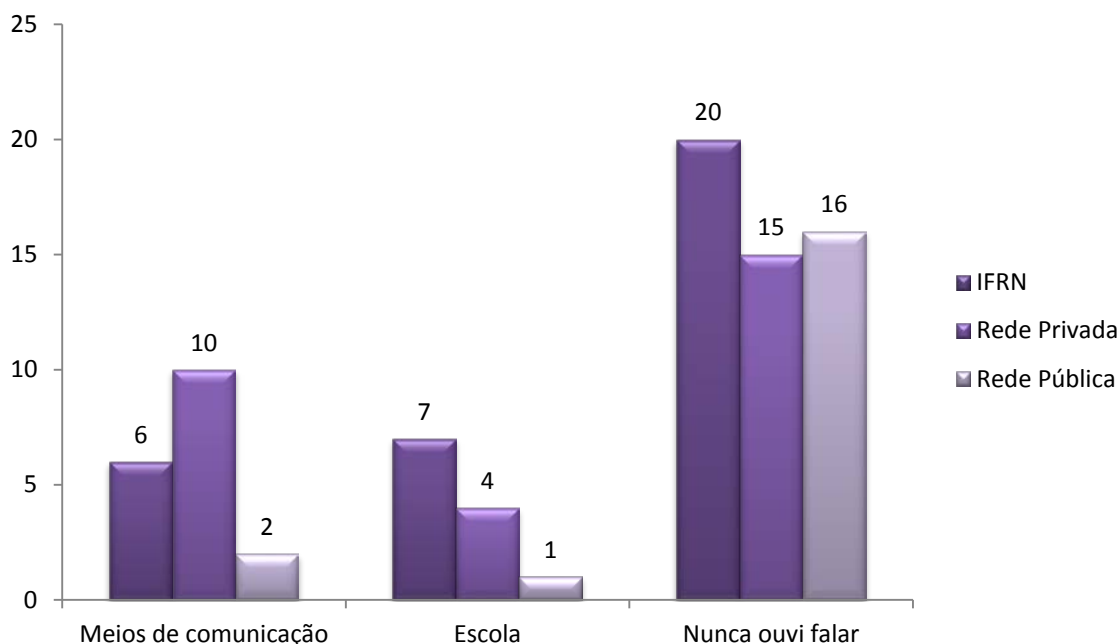


**Gráfico 1: Conhecimento dos entrevistados sobre química verde.**

Com base na análise desse primeiro gráfico podemos ver que apesar de já há alguns anos a química verde está sendo introduzida no meio acadêmico e da crescente preocupação das indústrias em aderir práticas sustentáveis e ecologicamente corretas, esse ainda não é um assunto muito conhecido e discutido entre os alunos.

Com relação à fonte onde os entrevistados obtiveram conhecimento sobre o assunto pode-se concluir a partir a observação do Gráfico 2 que dos treze alunos que conheciam o assunto no IFRN seis tiveram contato com o tema através dos meios de comunicação e sete alunos conheceram por meio da escola, na rede privada dos alunos que conheciam a química verde, dez

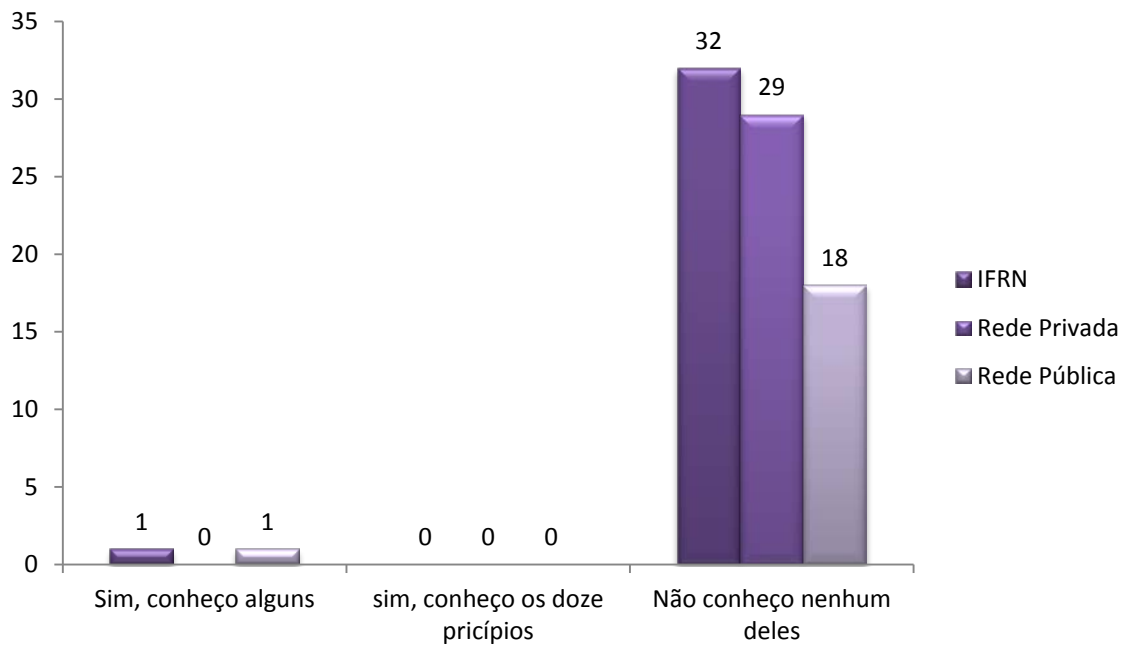
conheceram através dos meios de comunicação e apenas quatro tiveram contato com o assunto na escola e por fim na rede pública onde apenas três alunos conheciam o assunto, sendo dois através dos meios de comunicação e apenas um por meio da escola.



**Gráfico 2: Fontes de informações dos entrevistados.**

Após a análise do segundo gráfico podemos perceber que dos trinta alunos que conheciam a química verde, dezoito adquiriram este conhecimento através dos meios de comunicação enquanto doze conheceram o assunto na escola, isso mostra que na maioria das vezes esse é um assunto que acaba ganhando mais visibilidade na mídia do que no próprio meio escolar, podendo gerar até mesmo certos conhecimentos equivocados sobre o assunto uma vez que nem todos os meios de comunicação trazem informações confiáveis, como a internet, por exemplo, onde qualquer pessoa pode colocar informações tanto certas como erradas.

Como já foi citado anteriormente a partir do conceito de química verde surgiram “Os Doze Princípios da Química Verde” e durante a realização da pesquisa quando perguntado aos alunos se eles conheciam algum desses princípios, do total de oitenta e um alunos entrevistados apenas dois, sendo um do IFRN e um da rede pública afirmou que conheciam algum dos princípios, mas nenhum deles tinha conhecimento a cerca dos doze princípios e a grande maioria dos alunos não conhecia nenhum dos doze princípios da química verde.



**Gráfico 3: Conhecimentos dos entrevistados a cerca dos doze princípios da química verde.**

O resultado apresentado no Gráfico 3 mostra que os doze princípios da química verde são desconhecidos pela maioria dos alunos, evidenciando mais uma vez que o conhecimento dos alunos sobre a química verde ainda é muito reduzido e apesar de saberem do que se trata a química verde, seu conhecimento é muito superficial.

## 5 CONCLUSÃO

Após o termino desta pesquisa pode-se perceber que o conhecimento dos alunos do município de Nova Cruz/RN a cerca da química verde é bastante reduzido, mostrando que esse é um assunto que necessita ganhar mais visibilidade no meio acadêmico, uma vez que a busca por um desenvolvimento sustentável se torna cada vez mais importante. Outro problema observado são os locais onde estes alunos estão buscando essas informações, muitas vezes vindo de fontes não confiáveis, podemos observar isso pelo fato de que boa parte dos alunos entrevistados acharem que a química verde é apenas a química que não prejudica o meio ambiente, muitos tem esse conceito formado apenas por associar química “verde” ao meio ambiente. Quando a discussão sobre o assunto é tomado por lado mais sério e exige um conhecimento mais aprofundado os alunos demonstram não ter domínio sobre o assunto, não sabendo que a química verde é guiada por doze princípios e quais são esses princípios. A partir desse trabalho vemos a necessidade de haverem palestras e seminário realizados nas escolas para que os alunos possam ter acesso a informações adequadas, verídicas e confiáveis sobre esse assunto que vem se mostrando cada vez mais importante em um mundo que almeja a cada dia aprimorar seu desenvolvido.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FELTRE, Ricardo. Química Orgânica. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2004, p. 271-272.

McMURRY, John. Química Orgânica, vol. 1. 7 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011, p. 372-373.

O que é Química Verde. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/iqg/wwverde/>>. Acesso em: 07 jan. 2013.

Química Verde. Disponível em: <<http://www3.usp.br/quimicaverde/>>. Acesso em: 07 jan. 2013.