



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

## **AVALIANDO O DESEMPENHO DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO DA UFRN EM DISCIPLINAS DE QUÍMICA COM APLICABILIDADE DE METODOLOGIA INTERATIVA**

Gilberlândio Nunes da SILVA<sup>1</sup>, Maria Aparecida Medeiros MACIEL<sup>1</sup>, Ana Cristina Facundo de BRITO<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Química, Programa de pós graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Campus Universitário, Lagoa Nova, 59072-970, Natal, RN. E- mail: gilberlandionunes@hotmail.com

### **RESUMO**

A temática deste trabalho consiste em avaliar o processo ensino/aprendizado referentes aos conceitos das interações intermoleculares e suas aplicabilidades no ensino de química das disciplinas Química Geral do curso de Engenharia Química e Química Orgânica dos cursos de Farmácia e Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A proposta de ensino vinculada aos conteúdos teóricos destas disciplinas valorizou o processo de construção do conhecimento, que sinaliza para a necessidade de comprometimento educacional e empenho no processo ensino/aprendizado. Para tanto, diversas ferramentas didáticas foram aplicadas, dentre elas, destacam-se leituras complementares em artigos científicos que abordam assuntos pontuais ou correlatos aos conhecimentos básicos deste conteúdo didático em questão. A proposta para o instrumento de coleta de dados consistiu em avaliar a aceitabilidade dos alunos, motivação, desempenho e aprendizado. De acordo com os resultados obtidos foi possível comprovar que os índices satisfatórios de aprovação nas disciplinas avaliadas, demonstram o comprometimento do aluno diante da metodologia aplicada, que de forma transversal contribui para o amadurecimento intelectual do estudante.

**PALAVRAS CHAVE:** Interações Intermoleculares; Metodologia de Ensino; perspectivas de aprendizado.

<sup>1</sup> Orientadores: Maria Aparecida Medeiros Maciel; Ana Cristina Facundo de Brito (PPGQ/UFRN).



# Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

## 1 INTRODUÇÃO

Com o visível crescimento das pesquisas na educação na área de química, torna-se evidente a necessidade de agregar tecnologia ao ensino em todos os níveis. Transmitir conhecimentos básicos ou avançados continua sendo um desafio significativo no meio acadêmico, que volta sua atenção para questões básicas como evasão e qualidade do profissional formado.

De acordo com SCHNETZLER (2000) a separação existente entre os conteúdos específicos e os objetivos das disciplinas em que são abordados, geram drásticas consequências para o profissional em formação. Neste contexto, AUSUBEL (2003) propõem que o aprendizagem significativo pode ser evidenciada quando a compreensão do assunto é avaliado de forma aplicada, ou seja em uma perspectiva que favoreça a assimilação e consolidação das informações trabalhadas na estrutura cognitiva do aluno.

No presente trabalho foram avaliados alguns parâmetros empregados no processo ensino/aprendizado referentes aos conceitos básicos das interações intermoleculares abordados no ensino de química das disciplinas Química Geral e Química Orgânica de cursos de graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. A proposta para o instrumento de coleta de dados consistiu em avaliar o amadurecimento intelectual do estudante e aprendizado resultante. Essa investigação encontra-se vinculada a uma metodologia interativa de ensino em que diversos recursos didáticos pedagógicos são aplicados objetivando-se ampliar as perspectivas e cobranças de aprendizado, que de forma transversal contribuem para a formação profissional do estudante de química.

## 2 METODOLOGIA

A presente investigação compreende um período aproximado de dois anos, tendo sido iniciada no primeiro semestre do ano letivo de 2011, no ensino de





## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

Grupo Y – Respostas equivocadas ou confusas, sinalizando que o aluno não compreende e, portanto, não aplica adequadamente os conceitos estudados;

Grupo Z – Resposta parcialmente correta, com justificativa incompleta ou confusa, sinalizando que o aluno não se dedicou suficientemente aos estudos;

Grupo W – Respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados.

A seguir encontram-se os detalhes dos resultados obtidos nesta proposta avaliativa do processo ensino/aprendizado referente aos conceitos das interações intermoleculares e suas aplicabilidades

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação da proposta metodológica interativa utilizada por (MACIEL et al 2012) no ensino superior de Química da UFRN, encontra-se pautada na valorização do processo de construção do conhecimento que motiva o aluno e o convence da necessidade do comprometimento educacional e empenho no contexto geral do processo ensino/aprendizado. Para tanto, diversas ferramentas didáticas são aplicadas em que se destacam: aulas de revisão aos conteúdos de qualquer disciplina química, em que se incluem os estudos das teorias TLV e OM (teorias de ligações químicas e orbitais moleculares, respectivamente) ou VB e MO (valence bond e molecular orbital, respectivamente); aulas voltadas para o programa da disciplina com valorização expressiva da participação dos alunos em sala de aula; resolução e/ou elaboração de listas de exercícios (por parte do professor e alunos); elaboração e disponibilização de material teórico complementar para reforço dos estudos; disponibilização de artigos científicos como ferramenta complementar aos conteúdos abordados; chamadas que reforçam a importância da utilização de livros didáticos e busca no Portal da CAPES por artigos científicos; aplicação de teste avaliativo preliminar; solicitação de trabalho de pesquisa literária (fonte: livros e



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

artigos científicos), e finalmente, prova escrita presencial como um dos instrumentos finais que compõem o conjunto avaliativo.

Com relação aos principais objetivos do trabalho de pesquisa literária, destacam-se: o reconhecimento do grau de dificuldade de se compreender os conteúdos da química, a possibilidade de aplicabilidade do aprendizado dos conteúdos teóricos abordados; familiarização com a literatura primária (localização, reconhecimento e compreensão de características, leitura crítica, dentre outros); entendimento sobre o processo de construção do conhecimento científico; aperfeiçoamento de habilidades de comunicação escrita em linguagem científica.

É importante pontuar que a metodologia trabalhada possibilita o retorno ao histórico da origem dos conhecimentos da química (teorias VB e MO) e aprimoramento de conhecimentos pontuais e transversais que favorecem o aprendizado do aluno. De certa forma, o desafio do empenho e comprometimento solicitados ao aluno, remete a um tipo de trabalho que valoriza um conjunto ampliado de exigências que instigam o crescimento intelectual do indivíduo e proporciona uma educação diferenciada.

Para os alunos avaliados nas disciplinas de Química Geral do curso de Engenharia Química e Química Orgânica dos cursos de Farmácia e Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte a referida proposta de ensino foi recebida positivamente. Majoritariamente, os alunos (um total de 61 alunos) se mostram motivados e envolvidos com os desafios a serem atingidos. No percentual minoritário, encontram-se os alunos que aparentemente não receberam bem a proposta do programa, porque o vislumbramento do esforço (estudo/trabalho) estaria desvinculado do ensino tradicional que prioriza a cobrança de respostas pontuais, ou seja, as que são diretas e objetivas e são desvinculadas da abordagem tecnológica de ensino.

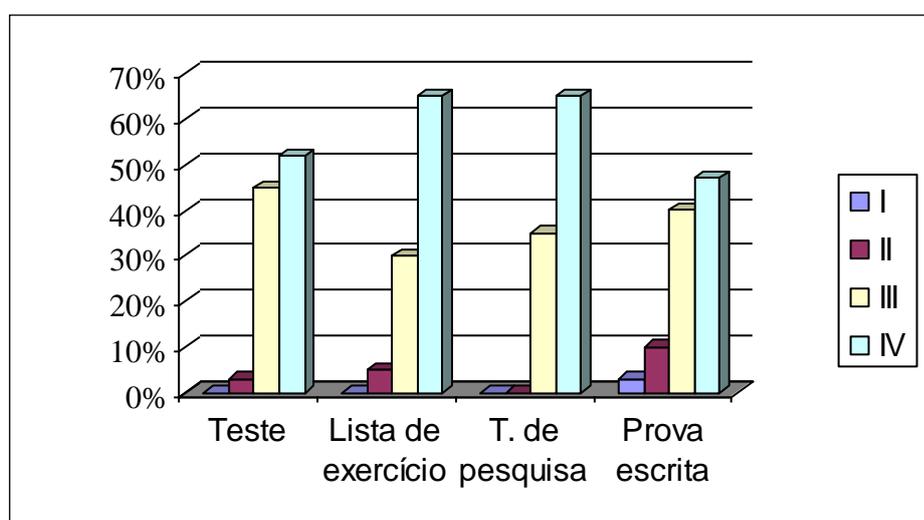
A Figura 1 ilustra o desempenho dos grupos de alunos diante do conjunto avaliativo proposto, no percurso metodológico exposto. Como pode ser observado neste gráfico, os percentuais das atividades que possibilitam consulta, pesquisa e



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

parcerias (elaboração e/ou resolução de listas de exercícios, testes avaliativos com consulta e trabalho de pesquisa literária) favorecem os percentuais mais elevados de pontuação enquadrados no Grupo W (respostas e justificativas coerentes com os conteúdos estudados).

Figura 1. Desempenho dos grupos de alunos diante do conjunto avaliativo proposto.



Fonte: Própria (2012)

I corresponde o percentual de alunos que não fizeram as atividades.

II percentual de alunos inseridos em uma faixa de nota entre 1,0 e 4,0.

III percentual de alunos com nota entre 5,0 e 7,0.

IV Percentual de alunos com nota acima de 7,0.

Os grupos X, Y e Z (vide descrições no item Metodologia) são os representativos do montante de aluno que não aprova a metodologia aplicada ou não tem interesse em despendere muitos esforços nos estudos. Comparativamente, a prova escrita, por ser obrigatória para todos os alunos, agregou a maior quantidade de participantes.

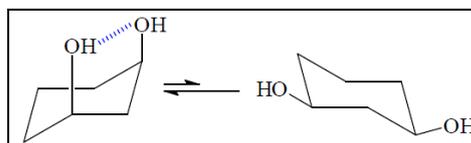
Como exemplo representativo do desempenho dos alunos, descreve-se a seguir, uma questão de prova em que a molécula 1,3-dihidróxi-ciclohexano deveria ser representada na conformação cadeira com as hidroxilas *cis*-posicionadas, e o equilíbrio conformacional deveria ser estabelecido e justificado. O item desta questão, portanto, aborda questionamentos relacionados com nomenclatura,



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

estereoquímica e interações intermoleculares. A Figura 2 mostra a representação química da resolução da questão, de forma coerente com os conteúdos pertinentes ao assunto abordado. No entanto, há ainda, a necessidade da contextualização destas representações químicas. Portanto, a justificativa para o favorecimento dos ligantes hidroxilas é dada na orientação 1,3-di-axial, já que nesta geometria conformacional, a molécula se estabiliza pela interação ligante 1,3-di-axial com formação da ligação hidrogênio.

Figura 2. Representação química para o favorecimento conformacional do 1,3-diol-ciclohexano.



Fonte: Própria (2012)

Em um contexto geral, ficou evidente que o aluno tem resistência em estudar nomenclatura, isomerismo conformacional e em aplicar os conteúdos das teorias relacionadas às forças intermoleculares, que por sua vez, são sinalizadoras do comportamento físico-químico das espécies químicas.

O conjunto avaliativo que pontua majoritariamente a prova escrita individual (80% da pontuação para os alunos que realizam todas as atividades solicitadas e 100% para os que realizam apenas a prova escrita) favorece aos alunos que se disponibilizam em participar de todas as etapas da metodologia, já que transversalmente, estes alunos se preparam bem melhor para o tipo de prova que é aplicada (solicitação de respostas e justificativas coerentes com os conteúdos teóricos assimilados e aplicados).

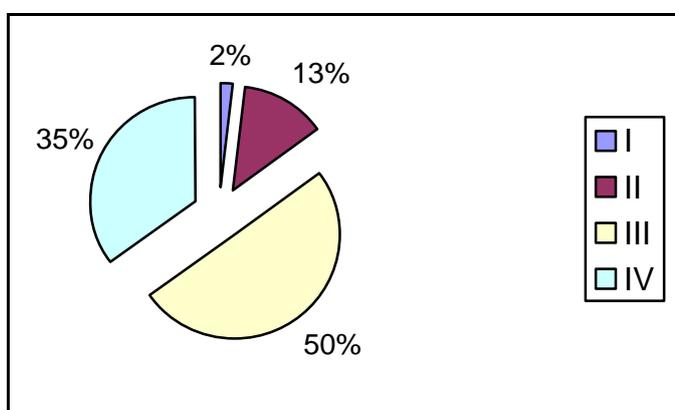
A Figura 3 representa o desempenho global dos 61 alunos avaliados de acordo com categorias definidas no percurso metodológico desta pesquisa. Uma avaliação individualizada por turmas, mostra que os alunos do curso de Engenharia Química se destacam com percentual exprecivo de aprovação (80%) com média global acima de 7,0, seguido dos alunos do curso de Farmácia e Zootecnia em que o percentual de aprovação encontra-se em torno de 70% (com média global de



## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

aprovação na faixa entre 6,0 e 8,0). Comparativamente, a qualidade dos trabalhos de pesquisa, resolução de lista de exercícios e teste preliminar avaliativo, bem como números de participantes, segue a seguinte ordem: alunos do curso de Engenharia Química > Farmácia > Zootecnia.

Figura 3. Desempenho global dos grupos de alunos diante do conjunto avaliativo proposto.



Fonte: Própria (2012)

I corresponde o percentual de alunos que não fizeram as atividades. II percentual de alunos inseridos em uma faixa de nota entre 1,0 e 4,0. III percentual de alunos com nota entre 5,0 e 7,0. IV Percentual de alunos com nota acima de 7,0.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em um contexto geral, o Ensino da Química proporciona aos alunos desafios abrangentes, já que a evolução da compreensão só é possível quando o aluno aceita que a construção do conhecimento conduz para as possibilidades aplicativas. Neste contexto, as metodologias aplicadas ao ensino e aprendizagem, que resultam em discussões diversificadas oferecem ferramentas importantes para o entendimento do que acontece na esfera ensino/aprendizagem. Segundo OKI, 1998 e RODRIGUES et al 2011, o uso da História da Química pode ser uma ferramenta adequada para justificar determinados conceitos científicos para os alunos, atualmente, a utilização de artigos científicos reforçam esta proposta e possibilitam o fortalecimento das habilidades de comunicação, expressão e despertam o





## Encontro Nacional de Educação, Ciência e Tecnologia/UEPB

### REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva. **Lisboa Plátano**, 2003. 219p.

CARMONA, A. G. “La estructura electrónica de los átomos en la escuela secundaria: un estudio de los niveles de comprensión”. **Educacion Química**, v. 17, n. 4, p. 414 – 422, 2006.

FRANÇA, A. C. G., MARCONDES, M. E. R., CARMO, M. P. Estrutura Atômica e Formação dos Íons: Uma Análise das Ideias dos Alunos do 3º Ano do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 4, p. 275 – 282, 2009.

MACIEL, M. A. M., BRITO, A. C. F., RODRIGUES, S., BEZERRA, B. G. P. Algumas considerações sobre metodologia de ensino EaD utilizada na disciplina síntese e caracterização de produtos naturais. In: **A prática da Educação a Distância na UFRN**, Eds. M. C. L. Paiva, J. C. Torres Neto, EDUFRN, Natal, Brasil, p. 175 – 193, 2012. 250p.

MASSI, L.; SANTOS, G. R.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Artigos científicos como recurso didático no ensino superior de Química. **Química Nova**. v. 32, n. 2, p. 503 – 510, 2009.

OKI, M. C. M.; MORADILLO, E. F. I Presença Pedagógica. **Ciência & Educação**. v. 26, n. 7, 2008.

RODRIGUES, S. B. V.; SILVA, D. C.; QUADROS, A. L. O ensino superior de Química: reflexões a partir de conceitos básicos para a química orgânica. **Química Nova**. v. 34, n. 10, p. 1840 – 1845, 2011.

SCHNETZLER, R. P. **Em Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. 1ed. Capes/Unimep: Piracicaba, 2000.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, n. 1, p. 14 – 24, 2002.