

## INTERAÇÃO ENTRE A MATEMÁTICA E A QUÍMICA

**Ophelio Walkyrio de Castro Walvy**

walvy@bridge.com.br

Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis - Unidade Rio de Janeiro  
Rua Senador Furtado 121/125 Maracanã - Rio de Janeiro - RJ

A presente pesquisa foi realizada na antiga Escola Técnica Federal de Química do Rio de Janeiro ( hoje CEFET Química de Nilópolis-RJ) no período de 1996 a 1998. Dela fizeram parte o pesquisador, que leciona nesta escola, os alunos da turma 1205 e os professores de Físico-Química e Química Geral da ETFQ-RJ envolvidos neste trabalho, para consolidar algumas idéias e objetivos a fim de colaborar e fortalecer a importância da interdisciplinaridade na qualidade da formação profissional.

Foi motivo deste trabalho o desejo de solucionar ou reduzir as falhas existentes nas disciplinas Matemática e Físico-Química, nas quais os alunos da ETFQ-RJ apresentavam índices de rendimento muito baixos. Foi realizado um planejamento de atividades para se estabelecer as conexões entre Matemática, Físico-Química e Química Geral.

A ETFQ-RJ é uma escola com ensino técnico-profissionalizante e os conteúdos matemáticos apresentados aos alunos em períodos escolares anteriores, precisam estar verdadeiramente apreendidos.

Foi constatado nesta investigação, através de trabalhos desenvolvidos previamente com alunos desta escola, que um aprofundamento nas matérias de um período anterior ao que contém a Físico-Química, poderia ajudá-los nos estudos desta disciplina. Nos períodos que antecedem à presença da Físico-Química, os alunos estudam a Química Geral e por isso resolveu-se trabalhar neste estudo com Matemática e Química Geral. As questões desenvolvidas nesta pesquisa foram:

***Como trabalhar interativamente com os professores de Química e os alunos, com propósito de otimizar e desenvolver o conhecimento dos alunos?***

Para responder a esta questão, o pesquisador iniciou esta investigação. Observando aulas de Físico-Química, realizou entrevistas com professores dessa disciplina. Após as ações descritas acima, com os indicadores levantados, preparou e aplicou testes-diagnóstico com os seguintes objetivos:

- Incentivar os professores das diferentes disciplinas a fazer um trabalho interativo;
- Identificar maneiras eficazes de trabalhar os conteúdos matemáticos;
- Identificar as dificuldades apresentadas pelos alunos em Matemática;
- Identificar as idéias matemáticas utilizadas na Química Geral e Físico-Química;
- Fazer com que os alunos reconheçam as aplicações dos conceitos matemáticos na construção das idéias de Química Geral e Físico-Química, resgatando estes conteúdos.
- ***Quais são os conteúdos matemáticos necessários para os alunos desenvolverem seus estudos em Química?***

Para responder a esta pergunta, este estudo foi realizado em dois momentos:

No primeiro, o pesquisador concluiu que os conceitos matemáticos que fazem parte da bagagem cultural que os alunos trazem da escola primária, foram adquiridos de uma forma mecânica, foram impostos e não construídos por eles, foram abordados como tendo um fim em si mesmos e não foram vistos em situações concretas. Se os alunos não compreendem de que modo os conhecimentos básicos para o estudo da Química estão ligados ao mundo real, eles nunca os considerarão como ferramentas válidas.

Para chegar a esta conclusão o pesquisador realizou entrevistas semi-estruturadas com professores de Físico-Química pré-selecionados e observou algumas aulas ministradas por

professores de Físico-Química da ETFQ-RJ. Paralelamente, ocorreram análises de algumas avaliações em Físico-Química, como também conversas informais com professores desta área.

O segundo momento surgiu a partir da análise de todo o trabalho desenvolvido no momento anterior desta pesquisa, onde já haviam sido retirados alguns indicadores, para o mapeamento das necessidades de Físico-Química.

Os alunos da turma 1205 do curso de Biotecnologia, foram selecionados como amostra para o desenvolvimento deste trabalho. Passaram efetivamente a interagir, com este pesquisador, os alunos da 1205 e o professor de Química Geral II desta turma. Nesta etapa do trabalho, novos indicadores foram tirados, aglutinando-se aos outros indicadores já encontrados no primeiro momento desta pesquisa, mapeando-se, portanto, as necessidades de Físico-Química quanto aos conteúdos matemáticos fundamentais para a formação de conceitos nesta disciplina.

- Os principais conteúdos matemáticos que são pré-requisitos para os alunos cursarem Físico-Química são: **Razões e proporções, regra de três, equações do primeiro e do segundo grau e logaritmos.**

Com relação à metodologia utilizada nesta pesquisa, a pesquisa-ação proporcionou a realização dos objetivos deste trabalho, para responder às principais questões nele levantadas. Utilizando-se desta metodologia, foi possível um trabalho no qual este pesquisador, através de suas interações com os professores de Físico-Química e Química-Geral, buscava artifícios que ajudassem os alunos a aplicar os conteúdos matemáticos necessários à construção dos conceitos de Química, de uma forma correta e consciente. Paralelamente a isto, foi possível resgatar os conteúdos matemáticos mais relevantes para os estudos da Química, trabalhando também as estratégias a serem usadas na construção e reconstrução dos conceitos matemáticos de uma maneira geral.

Um dos instrumentos usados para dar auxílio aos alunos na transferência destes conhecimentos, foram os testes-diagnóstico. Cada um deles foi criado a partir de informações que surgiam a cada momento, inclusive dos próprios testes, pois serviam de referência para o planejamento de novas estratégias. Estas informações vieram da sala de aula, onde os alunos relatavam a este pesquisador suas dificuldades em Matemática e Química, tanto na forma verbal como através da resolução dos testes-diagnóstico e das avaliações em Química Geral e Matemática.

As avaliações em Matemática, foram elaboradas por este pesquisador, que reunia os indicadores obtidos em alguns instrumentos utilizados neste trabalho, para elaborar as questões que incluíam os novos conceitos matemáticos trabalhados em sala de aula pelo pesquisador e os alunos da turma 1205. Outros dados vieram das aulas e das avaliações em Físico-Química com outras turmas, como também de estudos aprofundados sobre o assunto que este pesquisador realizou.

Outro instrumento aplicado foi um questionário que continha perguntas elaboradas a partir dos dois primeiros testes-diagnóstico, com objetivo de colher informações dos alunos através de abordagens argumentativas, sobre as dificuldades dos mesmos em Matemática e Química. Este questionário trouxe informações relevantes a esta pesquisa as quais somaram-se a outras de mesma abordagem. Houve, portanto, nesta pesquisa, um saldo de informações de cunho quantitativo e argumentativo.

Ao término das análises de todos esses instrumentos aplicados, a turma 1205 obteve, ao final do respectivo período, um índice de aprovação de 100% nas disciplinas Matemática e Química-Geral, o que veio reforçar as seguintes conclusões:

- a importância de um trabalho interativo em sala de aula, onde o professor dá voz aos alunos, para identificar melhor os problemas que levam os alunos a terem dificuldades nas disciplinas

Matemática e Química, podendo assim, buscar alternativas mais eficazes para solução destes problemas;

- o professor deve fazer um levantamento dos erros cometidos pelos alunos e trabalhar estes erros com os estudantes, pois através deste parâmetro, é possível ajudá-los a chegar mais facilmente à construção do significado das idéias matemáticas e à aplicação destas mesmas idéias nas disciplinas correlatas;

- é fundamental, para o desenvolvimento dos estudos desses alunos, que os professores criem situações-problema motivadoras, contextualizando ao máximo os conteúdos matemáticos junto à Físico-Química e à Química Geral, como a qualquer disciplina onde idéias matemáticas são fundamentais para formação de seus conceitos;

- deve-se refletir em conjunto sobre os resultados das avaliações que forem realizadas e estas reflexões devem ocorrer entre os professores das disciplinas correlatas, entre os professores e os alunos e entre os alunos;

- o professor deve procurar sinalizar e trabalhar, junto com os alunos, as transferências de linguagem que se fizerem necessárias, a partir dos enunciados dos problemas;

- deve-se ter o cuidado devido quanto à construção ou reconstrução de novos conceitos, pois em muitos casos os alunos trazem consigo concepções errôneas sobre determinados conceitos, que por muitas vezes são fundamentais para construção de outro;

- evitar a automatização de qualquer conceito, por parte dos alunos, buscando a formação de estudantes com capacidade para interpretar e criticar;

- a necessidade de mostrar aos estudantes através da contextualização dos conteúdos matemáticos, a importância da Matemática como ferramenta para outras disciplinas;

- é fundamental criar caminhos que facilitem aos alunos a aplicação de um conceito abstrato em um outro concreto e vice-versa, como também a aplicação de um conceito abstrato em outro abstrato;

- deve haver a adequação do currículo escolar de acordo com as necessidades de cada instituição, sendo que, na caso da ETFQ-RJ, deve-se priorizar o fato dos alunos estarem em um curso técnico e conseqüentemente, o currículo matemático deve estar adequado a este tipo de ensino técnico-profissionalizante, nos moldes apresentados por este pesquisador no capítulo 4 - A Pesquisa;

- os professores da ETFQ-RJ, como de qualquer outra instituição, devem procurar uma postura participativa e interativa com seus alunos e colegas, procurando se atualizar da melhor maneira possível, acompanhando as evoluções ocorridas nas ciências de uma maneira geral.

No decorrer do ano de 1997, o governo federal, adotou novas medidas em relação ao ensino técnico e a ETFQ-RJ passou a ter em 1998, vagas destinadas aos alunos com interesse em um curso com ensino propedêutico e outras vagas destinadas aos alunos que pretendem seguir um curso técnico. Em 2000, a ETFQ-RJ se tornou CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE QUÍMICA DE NILÓPOLIS - UNIDADE RIO DE JANEIRO (CEFET Química – RJ).

Independente do perfil do grupo de alunos com o qual o professor do CEFET Química de Nilópolis irá trabalhar, este pesquisador acredita que as mesmas conclusões a que se chegou ao final desta pesquisa, são adequadas a ambos os tipos de curso que passaram a vigorar desde 1998 no CEFET Química de Nilópolis. Concluiu-se:

- necessidade de uso correto de modelos matemáticos;
- a importância do trabalho interativo e participativo dos professores envolvidos na pesquisa;
- o trabalho interativo do professor estimulou os alunos a reconhecerem a matemática contida em outras disciplinas e a identificarem sua aplicabilidade;
- a possibilidade de transferência de conhecimento entre as diferentes disciplinas trabalhadas.