



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

# UM OLHAR SOBRE O COMPONENTE CURRICULAR DE QUÍMICA QUÂNTICA DA UFFS CAMPUS REALEZA-PR

Jean Francisco Gomes<sup>1</sup> (IC)\*, Gisele Louro Peres<sup>2</sup> (PQ)

[jeaanfrancisco@gmail.com](mailto:jeaanfrancisco@gmail.com)

**1 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - Campus Realeza  
Grupo de Pesquisa em Química Tecnológica e Ambiental**

*Palavras-chave: aprendizagem, quântica, ensino*

**Área temática:** Programas de Iniciação à Docência e Relatos de Sala de Aula

**Resumo:** Este trabalho é um relato de experiência que visa reforçar a importância do componente curricular de Química Quântica onde faz necessário uma compreensão de fenômenos microscópicos, visto que esses fenômenos não se comportam como algo que conhecemos do nosso cotidiano. Sabendo que hoje vivemos em um mundo mais quântico do que clássico entendemos que o ensino de quântica é primordial em um curso de licenciatura em Química. Então, neste trabalho, observei (enquanto aluno em formação) a professora que ministra este componente nesta instituição para que assim pudéssemos ter um olhar atento a esse componente.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho é um relato de experiência que visa reforçar a importância do componente curricular de Química Quântica, faz parte do currículo de Licenciatura em Química da universidade federal da fronteira sul campus Realeza tendo por objetivo observar as aulas e a prática docente no semestre 2016/2 e o quanto este componente é importante para a formação de professores.

Em geral o Ensino de Física e Química se apresenta como um desafio para o professor de Ensino Médio. Em particular espera-se que o ensino contribua para a efetiva formação de um cidadão com uma cultura científica, de forma que seja capaz da interpretação dos fatos e de se posicionar frente ao uso da tecnologia, presente em cada ato da nossa vida (Freire, 1997).

Como sabemos a Química Quântica nunca foi um componente muito aceito pela grande maioria dos alunos, pela sua alta complexidade. Sabe-se que para um entendimento se faz necessário uma compreensão de fenômenos microscópicos, visto que esses fenômenos não se comportam como algo que conhecemos do nosso cotidiano. Por isso, e pela a matemática avançada, acabam não sendo prioridade de alguns cursos de licenciatura, sendo ofertado apenas como disciplina optativa. E na contramão dessa discussão o ministério da educação (MEC) ressalta a importância de tais aspectos:

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

A compreensão desses aspectos pode propiciar, ainda, um novo olhar sobre o impacto da tecnologia nas formas de vida contemporâneas, além de introduzir novos elementos para uma discussão consciente da relação entre ética e ciência. (BRASIL, 2002, p.29).

Ter a mais vaga ideia de extinguir este componente ou deixá-lo como optativo é suprimir o conhecimento é, também, negar um conhecimento. É continuar nos deparando com professores do ensino dizendo que o átomo é composto apenas por prótons, nêutrons e elétrons, ou ainda, dizendo que a menor parte da matéria é o átomo, o que leva alguns alunos interiorizando isso até a sua graduação.

Afirmamos que a disciplina oportunizará um novo caminho para os alunos e principalmente na formação de professores, uma vez que analisando superficialmente os livros didáticos do Ensino Médio, percebemos que não existe um estudo mais aprofundado sobre este assunto.

Nesse sentido MOREIRA e GRECA, 2001a, p.24 ressalvam que:

“Os estudantes dificilmente aprimoram seus estudos sobre tópicos de Mecânica Quântica depois de terminar o curso de formação (licenciatura), consideramos indispensável uma reorganização das disciplinas destinadas para o ensino da mesma dos cursos de licenciatura, de modo a permitir uma maior reflexão conceitual.”

Acreditamos que a valorização desta disciplina se deve também a prática docente. No sentido de elaboração de novas práticas que favoreçam o aprendizado do aluno, principalmente de licenciatura possibilitando assim uma abordagem mais adequada da estrutura da matéria e do átomo. Então, neste trabalho, observei (enquanto aluno em formação) a professora que ministra este componente nesta instituição. Cabe salientar que a professora tem como prática fazer análises de suas aulas, sob o olhar atento de seus alunos, com o intuito de potencializar os processos de ensino aprendizagem nas turmas que ministra.

Para que pudéssemos ter um olhar atento para este componente, desta universidade, foram realizados três olhares: 1) sobre a prática docente; 2) sobre os licenciandos, no que se refere a receptividade e ao processo de ensino e aprendizagem e 3) sobre os conteúdos trabalhados em sala de aula.

### **1) O olhar sobre a prática docente**

A análise foi feita a partir de observações do desenvolvimento do componente curricular de Química Quântica. Nas observações, pode-se constatar inicialmente a dificuldade dos licenciandos em compreender os conceitos que com o passar do tempo e das aulas foram sendo amenizadas. Paralelamente a isto, o trabalho da professora foi bastante significativo, pois os alunos conseguiram revisar conceitos já vistos em Química Geral, Inorgânica, Orgânica, Físico-Química e, assim, puderam

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

avançar nos conteúdos como partículas elementares e subtemas utilizando para isso: vídeos, seminários, trabalhos individuais e em grupo.

Adequar a metodologia e os recursos audiovisuais de forma que haja a comunicação com os alunos, é também, uma forma de fazer da aula um momento propício à aprendizagem. É importantíssimo que o professor tenha, também, competência humana, para que possa valorizar e estimular os alunos, a cada momento do processo ensino-aprendizagem. A motivação é imprescindível para o desenvolvimento do indivíduo, pois bons resultados de aprendizagem só serão possíveis à medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias. (SANTOS, 2013).

Dentre os instrumentos que a professora propôs o seminário em grupo e individual, este foi bastante explorado, totalizando três (apresentação de um cientista e suas contribuições na Química Quântica, a partir de um livro disponibilizado pela professora; outro sobre assuntos específicos (mundo paralelo, tubo de minhoca, buracos negros, entre outros) e outros, organizado em sala de aula sobre as partículas elementares, o que ao meu ver, acabou causando desconforto aos licenciandos, devido a quantidade de leituras realizadas podendo-os ter substituídos por outras atividades, por exemplo, mais aulas expositivas, para que dessa forma o conteúdo abordado nos seminários fosse melhor compreendido para um aproveitamento ainda melhor dos alunos.

Durante o semestre posso concluir que as atividades realizadas na aula foram de suma importância para os licenciandos, pois oportunizou aprimoramentos de conceitos já estudados na graduação, em nível microscópico e também a reconstrução de novos conceitos, como partículas elementares e tubo de minhoca, por exemplo.

No processo de ensino e aprendizagem o papel da professora foi bastante válido, pois oportunizou os alunos sanar suas dúvidas na forma de questionamentos feitos em sala o que originava um melhoramento na elaboração dos conceitos de forma gradativa durante o semestre, pode-se observar ao final da disciplina uma qualificação nos argumentos e novas concepções de partículas e subpartículas, por parte dos alunos, assim como um novo olhar sobre a importância da quântica e suas tecnologias. Proporcionando aos licenciandos uma aprendizagem significativa sobre conceitos de quântica abordados utilizando para isso conceitos de temas já estudados em momentos anteriores.

No ensino de Química Quântica é primordial um olhar atento a prática docente, pois isto vem dar subsídios para a compreensão de conceitos bastante complexos. A análise docente foi feita juntamente com a análise discente, pois tanto

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

a prática docente e o ensino aprendizagem não podem ser vistos separadamente, por entendermos que há uma interdependência de ambos. Kraprivine (1984) afirma que: "O ensino tem caráter bilateral, pois há que combinar a atividade do docente a do discente. O ensino não existe por si mesmo, mas na relação com a aprendizagem, um pressupõe e condiciona o outro." Em outras palavras, o ensino e a aprendizagem são contrários quanto ao caráter e sujeito da ação, mas coincidem quanto à sua orientação e estão subordinados às mesmas tarefas e objetivos da intenção e da educação.

Sabendo disso, observou que a prática docente não está relacionada apenas as aulas ministradas, mas também como ocorrem suas relações com turma. e como ambos construíram o conhecimento. Nesse contexto, temos que ressaltar a importância do diálogo para a boa relação entre o professor e aluno e a relação de respeito entre ambos, sem isto, com certeza todo o decorrer do curso estaria prejudicado, pois segundo FREIRE, 2005, "O diálogo é uma exigência existencial! Ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelos permutantes" (FREIRE, 2005, p. 91).

Quando pensamos no ensino de Química Quântica imaginamos abordagens estritamente matemáticas e extremamente complexa, e o que encontramos nessas aulas, foi uma demonstração de como a disciplina de química quântica pode ser algo mais palpável para os alunos, fugindo um pouco da abordagem tradicional como em outros cursos onde a quântica é tratada matematicamente e pouco atraente aos alunos.

Durante as aulas pude observar a tentativa da professora em trabalhar diversas práticas, como: intercalar seminários e vídeos e trabalhos em grupo durante os conteúdos deixando os licenciandos trabalharem sozinhos, na procura de referenciais para elaboração dos mesmos. Observou-se que a professora ao tentar trabalhar de uma forma mais amigável e diferenciada com os licenciandos os conceitos de quântica ajudou-os muito no entendimento de temas como modelo padrão e partículas elementares e também novas formas de observar o átomo.

Não há como negarmos a necessidade que o professor que ministre o componente consiga dialogar com seus alunos e ao discutir sobre os temas propostos esteja aberto a novas e diversas práticas de ensino, acreditamos que a disciplina não se tornará chata e desmotivante. O excesso de atividades pode ter causado desconforto aos alunos, mas vale lembrar que a tentativa de mostrar a Quântica com um viés não apenas matemático torna a disciplina muito válida na formação de futuros professores e nos acende um sinal de necessidade de se trabalhar muito mais a Física e a Química do século XX com os alunos.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.

## 2) O olhar sobre o processo de ensino e aprendizagem dos licenciandos

O processo de ensino e aprendizagem em aulas de química por vezes é bastante complexo, pois não temos a real noção de quanto o aluno consegue se apropriar de conceitos como função de onda, números quânticos, partículas elementares e teoria das cordas, por exemplo. Mesmo sabendo que isso tudo é inserido em nosso dia a dia indiretamente não fazem parte do cotidiano real e se torna difícil abstração. E no processo de análise discente observou-se que muitos dos alunos tinham um bom entendimento e conseguiram com bastante esforço evoluir a respeito da constituição da matéria e como o átomo é formado além de conseguir explicar as partículas elementares e diversos temas complexos propostos. O componente percorreu o seguinte caminho (Fig.1).

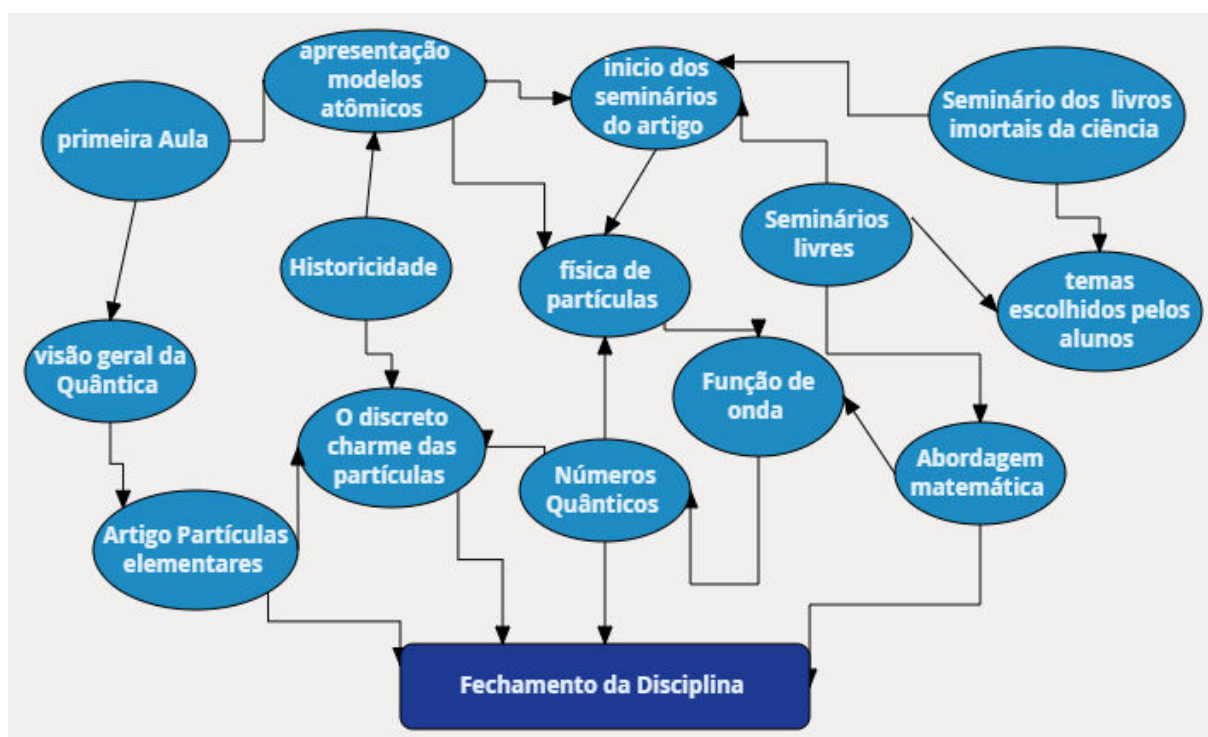


Fig 1: Fluxograma referente às aulas

Nesse fluxograma podemos perceber quais foram os principais tópicos das análises e a ordem com que elas foram propostas. Dentre os materiais utilizados tanto nos seminários quanto em aulas podemos citar os livros da série imortais da ciência, o Discreto Charme das partículas elementares (tanto o livro quanto o artigo) e a Física de partículas elementares (Moreira, 2009). A utilização destas referências para sala de aula conseguiu trazer uma abordagem menos densa e possibilitou um melhor entendimento de conceitos tão complexos.

Isso se deve, ao esforço contínuo da professora em conseguir demonstrar a química de uma forma que interessasse e despertasse o interesse dos alunos em aprender e a discutir os temas propostos. Mas mesmo assim, ainda se percebia que





Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDECQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

havia falta de estudo em alguns momentos nas apresentações dos trabalhos por parte dos alunos.

Analisando essa postura por parte de alguns licenciandos e processo de ensino e aprendizagem que está ligado diretamente a um esforço coletivo de ambos professor e aluno, o que definitivamente não poderá ser alcançado sem a participação de ambos, ficou claro que durante as minhas análises a tentativa de alguns alunos em suprir suas lacunas, se ancorando em colegas nos trabalhos o que foi bastante prejudicial em alguns momentos para o bom andamento da disciplina.

## ESTUDO DE QUÂNTICA SEM MUITAS FÓRMULAS

O estudo da Química Quântica pode parecer abstrato nas primeiras aulas tendo em vista que os alunos não estão muito habituados a tratar de fenômenos microscópicos todo esse novo universo de partículas elementares, princípio da incerteza e teoria onda partícula vai gerar uma quebra de paradigmas trazidos dos anos de graduação pode causar estranhamento natural.

"Uma vez que o comportamento atômico é tão diferente da experiência cotidiana, é muito difícil se acostumar, ele parece peculiar e misterioso para todos – tanto para o iniciante como para o físico experiente. Mesmo os experts não o entendem da maneira que gostariam, e é perfeitamente razoável que seja assim porque todas as experiências humanas diretas ou intuitivas se aplicam a objetos grandes. Nós sabemos como as coisas grandes se comportam, mas numa escala pequena elas não se comportam dessa forma. Então precisamos aprender sobre elas de uma forma abstrata ou imaginativa e não por analogia com nossa experiência direta". (Feynman, 2008)

O estudo da quântica para a licenciatura precisa estar ligado historicidade natural e a revisão dos modelos atômicos em nível microscópico passando por uma separação das leis clássicas e os modelos quânticos para os mesmos fenômenos.

Temas como radiação de corpo negro e o átomo de Borh precisam estar presentes, assim como números quânticos e níveis de energias são alguns pressupostos iniciais do estudo da quântica. Nota-se que esse é um momento de separação do mundo que consideramos clássico ou de teorias clássicas para um estudo mais voltado a quântica. Esse é um ponto importante para professores e estudantes de quântica, pois observa-se a dificuldade de assimilação que a maioria dos alunos tem em nível microscópico.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química – Licenciatura

"EDEQ – 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

## CAMINHOS DA ANÁLISE

As experiências de acompanhar as aulas de Química Quântica foram de grande valia, pois possibilitou-me avaliar o comportamento e aprendizado tanto dos alunos quanto da professora. Pode-se notar que houve significativas diferenças ao término do componente tanto da professora quanto dos alunos.

Segundo Flores e Pacheco (1999), “a avaliação é um instrumento de desenvolvimento pessoal e profissional que reforça o significado de uma acção de melhoria individual centrada na realidade problemática do ensino”, ou seja, a avaliação é o meio de desenvolvimento profissional e pessoal partindo do indivíduo como ponto-chave para a melhoria das suas práticas de ensino

Durante o semestre houveram também bastante críticas sobre como a professora estava ministrando os conteúdos e que a complexidade exigiria aulas extras, mas o tempo escasso impediria sua realização, o que vem a reforçar mais a ideia de uma possível reavaliação da disciplina nos próximos semestres. Segundo Coll, “A avaliação feita por professores e alunos -estará sempre presente para informar a ambos sobre a relação ensino-aprendizagem e permitir a organização de novas estratégias de atuação” (Coll, 1996, p. 397). Após quase 18 encontros a mudança de postura da maioria dos alunos era visível e a capacidade argumentativa sobre temas complexos como teoria das cordas e multiversos havia melhorado com as perguntas da professora nos Seminários.

Conclui-se que um aprendizado construído a partir de questionamentos e problematizações é sempre melhor assimilado que apenas respostas ou um ensino baseado em afirmações.

### Referências:

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**, 2002 Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/semtec/ensmed/ftp/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em 10 setembro. 2017.

COLL, Cesar, Palacios, J. e Marchesi, A. **Desenvolvimento Psicológico e Educação. Psicologia da Educação**. Vol.2. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. **Lições de física de Feynman: a edição definitiva**. Porto Alegre: Bookman, 2008. 1798p.

Flores, M. & Pacheco, J. **Formação e Avaliação de Professores**. Porto Alegre: Porto Editora, 1999.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.



Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Escola de Química e Alimentos (EQA)

Curso de Química - Licenciatura

"EDEQ - 37 anos: Rodas de formação de Professores na Educação Química."

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro. Paz e terra, 42 ed. 2005.

GRECA, I. M; MOREIRA, M. A; HERSCOVITZ, V. **Uma proposta para o ensino de mecânica quântica**. Revista Brasileira de Ensino de Física. 2001, 444-457p.

KRAPRIVINE, V. **Filosofia marxista-leninista: fundamentos científicos e método de estudo**. Mosova: Progresso, 1984.

PAULO, I. J. C. **Elementos para uma proposta de inserção de tópicos de Física Moderna no Ensino Médio**. 1997.

SANTOS, Elenir Souza. **Trabalhando com alunos: subsídios e sugestões o professor como mediador no processo ensino aprendizagem**. Revista do Projeto Pedagógico; Revista Gestão Universitária, n. 40. Disponível em: <[http://www.udemo.org.br/RevistaPP\\_02\\_05Professor.htm](http://www.udemo.org.br/RevistaPP_02_05Professor.htm)>. Acesso em: 10 de setembro 2017.

FURG, 09 e 10 de novembro de 2017.