



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

Trabalho de Conclusão de Curso
Licenciatura em Química

**Química Orgânica no Ensino Médio,
revisão: 2010**

Joel Augusto Granato

Belo Horizonte
Dezembro de 2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - ICEX**

Joel Augusto Granato

**Química Orgânica no ensino médio,
Revisão: 2010**

**Belo Horizonte
2010**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - ICEX**

Joel Augusto Granato

**Química Orgânica no ensino médio,
Revisão: 2010**

TCC apresentada ao Departamento de Química
Do Instituto de Ciências Exatas da
Universidade Federal de Minas Gerais como requisito
parcial para obtenção do título de Licenciatura em
Química.
Orientador: Profa. Dra. Nilma Soares Silva

**Belo Horizonte
2010**

Agradecimentos,

Aos alunos e professores da OFMG que convivi profissionais das escolas públicas que trabalhei e visitei durante o curso de Química.

Enfim a todos aqueles que participaram direta ou indiretamente deste TCC, que sem suas participações diretas ou indiretas, não teria sido realizado este trabalho.

Idéias que podem virar um TCC!!!!

No início;

Este TCC começou indiretamente no começo do curso de Química, quando não tinha feito ainda nenhuma disciplina específica de Licenciatura.

Um professor de certa disciplina (que não é Orgânica) quando ninguém imaginava, pediu para pegarmos um livro de ensino médio para avaliarmos certo conteúdo da sua disciplina. Quando o nosso grupo pegou um livro (volume único) e fui olhar o índice, notei algo estranho, praticamente não tinha Orgânica. Como assim???? Não acreditava no que via, achei que estava faltando um pedaço do livro ou que tinha outro volume, estranho!!!!!!

No meio;

Quando fui me aventurar a dar aulas, achei interessante alguns conteúdos do volume de um livro de Química Orgânica que usava para o terceiro ano, que nunca tinha visto antes em livros da minha época de aluno do ensino médio, completamente diferente do outro do início!!!!!!

Quando comecei fazer aulas específicas de Licenciatura, conheci os documentos com os conteúdos oficiais de Química para o ensino médio em nível nacional e estadual. Quando li os conteúdos de Orgânica neles, meu queixo literalmente caiu!!!!!!!

Entre estágios e trabalhos nas escolas via que cada uma tinha sua grade própria de aulas para o ensino médio. Algumas escolas que nem abordavam Orgânica no ensino médio!!!!!!!

No fim;

Virou proposta de TCC, que foi aceita e tornou possível a realização deste trabalho. E se quiserem ver o que consegui descobrir juntando todas as peças do quebra cabeça, leiam meu trabalho.

Resumo

Este trabalho faz uma análise da situação da Química Orgânica do ensino médio no ano de 2010. Muito mudou na educação brasileira na última década e em Química, sendo a maior mudança na parte referente à Orgânica. Com estas mudanças nas orientações dos conteúdos oficiais de Química foram alterados os livros didáticos. Neste trabalho foram feitas avaliações nos documentos oficiais, Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e Currículo Básico Comum (CBC) do estado de Minas Gerais. Também foram avaliados quatro livros de ensino médio, sendo dois tradicionais e dois alternativos, além das respostas a um questionário que foi distribuído em escolas da rede estadual. Assim, foi possível desenvolver e confrontar com este trabalho como a Química Orgânica é tratada pelos professores, órgãos governamentais e livros didáticos com as mudanças da última década.

Sumário

<i>Introdução</i>	6
<i>1. Química Orgânica e os documentos oficiais</i>	9
1.1- PCN+ e sua estrutura	10
1.1.1 - Química Orgânica e o PCN+.....	11
1.2 - CBC e sua estrutura	15
1.2.1 - Química Orgânica e o CBC 1º ano.....	17
1.2.2 - Química Orgânica e os Conteúdos Complementares	18
<i>2. Química Orgânica e os livros didáticos</i>	20
2.1 – Livro I.....	22
2.1.1 - Livro I e a Orgânica	23
2.2 - Livro II	26
2.2.1 Livro II e a Orgânica	27
2.3 - Livro III	29
2.3.1 Livro III e a Orgânica	30
2.4 - Livro IV.....	32
2.4.1 - Livro IV e a Orgânica.....	33
<i>3. Química Orgânica e o que está sendo ensinado</i>	34
3.1 - Avaliação dos questionários.....	35
<i>Considerações Finais</i>	37
Contribuições, dificuldades e sugestões à Licenciatura	40
<i>Referências bibliográficas</i>	42
<i>Bibliografia</i>	44
<i>APÊNDICE A – Questionário</i>	45

Introdução

Para esclarecer melhor o pressuposto para este trabalho, é necessário entender o que aconteceu nas últimas duas décadas na educação brasileira.

Ocorreram muitas mudanças na estrutura da educação no Brasil a partir da criação da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) de 1996, que define principalmente os níveis escolares no Brasil e a responsabilidade de cada nível por cada esfera municipal, estadual ou federal. De acordo com a LDB o ensino médio é responsabilidade dos estados. As principais mudanças na educação com relação à didática começaram a ser concretizadas a partir da criação dos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) em 1999 pelo MEC (Ministério da Educação).

O PCN para o ensino médio (PCNEM)¹ foi dividido em três áreas de conhecimento e cada área com suas disciplinas características. O texto teve mais ênfase nas áreas do que nas próprias disciplinas, sempre com uma abordagem mais generalizada. Mais tarde, em 2003 vieram as Orientações Complementares aos PCN+ (Parâmetros Curriculares Nacionais)², um documento mais objetivo com relação às disciplinas, os conteúdos e a divisão destes por série.

Após o PCN+ foi criado o PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio)³ iniciado em 2004 para a distribuição dos livros didáticos para as escolas públicas gratuitamente. Para o livro ser indicado para a escolha dos professores, ele precisa passar por uma avaliação com vários critérios, muito deles baseados nos PCNs. Com estas mudanças, os conteúdos dos livros

¹ Brasil. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

² _____. *PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

³ Brasil. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – Química (PNLEM)*. Brasília: MEC, 2007.

didáticos tradicionais foram reformulados para atender às propostas desses documentos oficiais e também surgiram novos livros já baseados nos PCNs.

Em Minas Gerais, seguindo o modelo nacional dos PCNs foi desenvolvido o CBC (Currículo Básico Comum)⁴ pela SEE/MG (Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais), que teve sua publicação em 2007, por disciplina. O CBC foi ainda mais objetivo que o PCN+ com relação aos conteúdos. Tendo assim, o objetivo de uniformizar os conteúdos ensinados nas escolas estaduais de Minas Gerais.

Em Minas Gerais, além do CBC, a organização curricular tem outra característica própria que é a divisão por áreas de ensino nos segundos e terceiros anos do ensino médio, onde, dependendo da escola e/ou turma, o aluno poderá ter mais ou menos aulas de determinadas disciplinas ou simplesmente não tê-las.

Como pode ser observado, ocorreram muitas mudanças, tanto em termos estruturais quanto curriculares no âmbito nacional e estadual no caso de Minas Gerais.

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) tem como objetivo principal avaliar a situação do ensino de Química Orgânica no ensino médio em 2010. A Química Orgânica teve muitas mudanças, tanto pelos livros didáticos quanto pela inserção dos conteúdos a serem ensinados de acordo com os PCNs e também por ser, na maioria das vezes, ensinada mais diretamente no terceiro ano do ensino médio. No caso de Minas Gerais ainda é preciso levar em consideração a divisão por áreas definida em cada escola estadual e o CBC. As outras duas áreas da divisão clássica dos livros de Química que são Inorgânica e Físico-química, não tiveram mudanças e diferenças tão radicais como a Orgânica.

⁴ MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de educação de Minas Gerais. *Conteúdo Básico Comum – Química (2007)*. Educação Básica - Ensino Médio.

O presente TCC foi dividido em três partes principais, que são:

1. Química Orgânica e os documentos oficiais.

Nesta parte foi feita uma avaliação crítica de como o PCN+ aborda a Química Orgânica em seu conteúdo geral e, principalmente, na sua divisão por temas para o ensino. O mesmo trabalho foi feito para o CBC com sua divisão em eixos de ensino.

2. Química Orgânica e os livros didáticos.

Os livros de Química mudaram muito principalmente na última década com os PCNs e o PNLEM, principalmente na parte de Orgânica que sempre é diretamente abordada no final do livro em volumes únicos ou no terceiro volume em caso de três volumes. Este trabalho avaliou quatro livros didáticos mais usados no ensino médio pela rede estadual de Minas Gerais, sendo dois mais tradicionais e os outros dois alternativos. Os quatro livros têm uma abordagem muito diferenciada entre si na parte de Química Orgânica.

3. Química Orgânica e o que está sendo ensinado.

Utilizamos um questionário com o objetivo de identificar quais conteúdos de Química Orgânica os professores normalmente conseguem abordar no 3º ano do ensino médio, quanto tempo ou aulas em média eles gastam com cada conteúdo, qual material didático utilizam, como preparam as aulas etc. A seguir, buscamos a relação do que os professores fazem com o que os documentos oficiais recomendam e também fizemos uma comparação estatística de alguns resultados entre os pesquisados.

1. Química Orgânica e os documentos oficiais

Os documentos oficiais trazem orientações educacionais para uma evolução da educação brasileira, passando de uma educação tradicional focada somente em conteúdos, para uma abordagem contemporânea diversificada baseada em contextualização, interdisciplinaridade e intradisciplinaridade.

Foi feita uma avaliação previa dos documentos existentes: PCN, PCN+, Orientações Educacionais para o Ensino Médio⁵ e CBC. Todos têm tópico(s) próprio(s) fazendo referência à disciplina Química, mas somente o PCN+ e o CBC têm divisão por temas a serem ensinados ao longo dos três anos do ensino médio. O PCN e as Orientações Educacionais para o Ensino Médio dão uma abordagem mais geral aos conteúdos das disciplinas.

⁵ Este documento foi lançado em 2006 e faz uma releitura da LDB, PCN e PCN+, trazendo alguns complementos para cada disciplina da educação básica.

1.1- PCN+ e sua estrutura

Os PCN+ foram organizados para complementar os PCN, sendo orientações educacionais mais específicas em áreas e disciplinas. O texto do PCN+ para ensino médio foi dividido em três volumes sendo que cada um traz uma das três áreas: Ciências da Natureza e Matemática, Ciências Humanas e Linguagens e Códigos. Esta divisão do ensino médio foi criada no PCN de acordo com as relações das disciplinas obrigatórias para o ensino médio.

O volume das Ciências da Natureza e Matemática foi dividido em tópicos que são gerais a todas as áreas, da própria área e específicos para cada disciplina.

Em cada tópico geral, foram descritos aspectos relacionados ao ensino médio propostos na LDB e no PCN e são apresentados exemplos bem claros com relação à interdisciplinaridade e contextualização na área e entre as três áreas de conhecimento. Nesse documento há referência às competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos, além de explicações sobre a relação entre eles.

O tópico da própria área apresenta porque as disciplinas desta área estão juntas e traz quadros e explicações das três competências gerais: Representação e Comunicação, Investigação e Compreensão e contextualização sócio-cultural. Dentro de cada competência, lista habilidades comuns para área de Ciências da Natureza e Matemática.

Na parte de Química encontram-se também quadros com as competências e habilidades e com o detalhamento das habilidades a serem desenvolvidas na disciplina Química correspondendo às da área. Para a disciplina Química são sugeridos nove temas:

1. Reconhecimento e caracterização das transformações químicas
2. Primeiros modelos de constituição da matéria
3. Energia e transformação química
4. Aspectos dinâmicos das transformações químicas
5. Química e atmosfera
6. Química e hidrosfera
7. Química e litosfera
8. Química e biosfera
9. Modelos quânticos e propriedades químicas

Em cada tema, ainda encontra-se uma subdivisão em unidades temáticas⁶, com tópicos em cada uma delas, explicitando o que pode ser ensinado.

1.1.1 - Química Orgânica e o PCN+

A relação da Química Orgânica com o PCN+ foi feita a partir dos nove temas propostos, onde se pode vislumbrar a divisão do ensino médio em conteúdos.

Os temas 1 e 2 são gerais e básicos para a Química do ensino médio. Portanto, não tem nenhuma referência direta à Química Orgânica, nem indireta pelas suas unidades temáticas apresentadas no texto do PCN+. Estes dois temas deveriam, de acordo com o livro usado, fazer menção à Química Orgânica indiretamente, como exemplos de reações e separação de misturas entre outros. Essas menções deveriam estar explícitas no texto do PCN+.

O tema 3 trata diretamente e indiretamente da Química Orgânica em duas de suas três unidades temáticas. Faz menção importante no texto à energia envolvida nos fenômenos biológicos. A energia pode ser produzida de fontes

⁶ Existem algumas unidades temáticas que são idênticas em temas diferentes.

derivadas de petróleo ou vegetais, tendo uma relação direta com a Química Orgânica. A energia na quebra e formação das substâncias se relaciona diretamente com a Química Orgânica dependendo de como os exemplos são citados em um livro didático.

O tema 4 trata de cinética e equilíbrio químico. Tem uma relação indireta com Orgânica, ainda dependendo de exemplos citados para explicar as teorias relacionadas.

Os temas 5, 6 e 7 tratam respectivamente da água, ar e solo; e apresentam duas unidades temáticas em comum entre estes temas e o da biosfera, que são: os das perturbações e os ciclos biogeoquímicos; referindo cada um a seu tema. Estas unidades temáticas se relacionam diretamente. Assim também, acabam se relacionando com a Química Orgânica que está presente no tema biosfera.

O tema 8 é diretamente relacionado à Química Orgânica, apontando possibilidades de estudo dos reinos animal e vegetal. Além dos estudos clássicos das funções orgânicas, isomeria e da parte de Bioquímica como proteínas, carboidratos e lipídeos. No texto dos PCN+ há uma preocupação em relacionar esse tema com as competências e habilidades em Química, e a articulação destas com outras áreas.

As unidades temáticas são:

- I. Química e vida
- II. Os seres vivos como fonte de alimentos e outros produtos
- III. Os materiais fósseis e seus usos
- IV. Perturbações na biosfera
- V. Ciclos biogeoquímicos e suas relações com a biosfera

Destacam-se duas unidades temáticas neste tema que raramente eram tratados em livros de ensino médio que são as unidades IV e V.

A primeira trata de relações da biosfera com o meio ambiente, mostrando os danos que as ações antrópicas provocam na natureza. A segunda trata dos ciclos do Carbono, Nitrogênio e Oxigênio.

O tema 9 inclui menção relacionada à Química Orgânica implícita quando em uma de suas unidades temáticas refere-se às ligações Químicas e propriedades dos materiais. Esta parte está relacionada diretamente à Química Orgânica quando, por exemplo, trata da hibridização, nas ligações duplas e triplas com o carbono.

Após a descrição de cada tema é apresentada uma organização dos temas por série, de acordo com a carga horária de aulas de Química semanais. Então são propostas três seqüências. Na primeira seqüência foram sugeridos todos os nove temas, sendo uma seqüência para escolas com 4 aulas semanais de Química. Na segunda seqüência são sugeridos oito temas, seria para escolas com três aulas semanais de Química. Já na terceira seqüência tem somente seis temas para escolas com duas aulas semanais ou uma. Sendo que todas as três seqüências tem o tema 8 que é referente à Orgânica sempre no terceiro ano.

Foi feita então uma divisão proporcional percentual dos 9 temas para calcular o percentual de conteúdo de Orgânica, mas somente o tema 8 este completamente relacionado à Química Orgânica. Então após esta divisão foi acrescentado o percentual relativo aos sub-temas relacionados à Química Orgânica que estão em outros temas obtendo um total de 20,0% para química Orgânica.

De acordo com esta divisão por temas e sub-temas, poderia se dizer que aproximadamente 20,0% estão diretamente relacionadas com a Química Orgânica na primeira seqüência. Utilizando a terceira seqüência da divisão de temas proposta para o ensino médio, na qual os alunos teriam menos aulas de química por semana comparada com as outras duas seqüências Química, chegaria aproximadamente a 33,0% de química orgânica, considerando uma divisão percentual para 6 temas. Este percentual de 33% da terceira seqüência

foi muito usado na maioria dos livros da década de 90 antes da publicação do PCN.

1.2 - CBC e sua estrutura

O CBC é um documento com estrutura similar ao descrito anteriormente para o PCN+. Os CBCs, diferente dos PCNs+, são divididos em volumes por disciplina, e nestes só há uma página de apresentação comum para as disciplinas do ensino médio. Não existe uma explicação referente à área comum, como, por exemplo: Ciências da Natureza e Matemática, apresentado no PCN+; sendo então um texto direto da disciplina ao qual se aplica. A estrutura do documento pode ser dividida em sete partes principais.

Na primeira parte do CBC, é contada a história da origem do documento e seus fundamentos. Sua primeira versão foi feita em 2004, por consultores da SEE/MG e professores da rede estadual. Foram feitas em seguida mudanças gerando novas versões. Somente sua quarta versão foi publicada e distribuída para todas as escolas da rede estadual em 2007, para o ano letivo de 2008. É um documento relativamente novo comparado com o ano de publicação deste TCC e com relação à publicação do PCN+, datada de 2002. O CBC foi baseado no PCN+, nas Orientações Curriculares Complementares do PCN+ de 2006 e programas anteriores da SEE/MG aos documentos citados.

Na segunda parte do CBC coloca-se que ele foi concebido com ênfase em duas etapas do ensino médio. A primeira etapa foi desenvolvida para o primeiro ano, denominado “currículo básico comum”⁷, sendo o conteúdo mínimo a ser abordado nesta etapa. A outra etapa foi destinada ao segundo e terceiro anos do ensino médio, denominada “conteúdos complementares”. Para esta etapa, cada escola optará pelos conteúdos de acordo com sua proposta pedagógica. Assim, como ocorre no PCN+, o documento CBC também tem uma parte do documento referente aos conteúdos de Química com divisões, mas nele são apresentados

⁷ Esta foi à origem do nome do documento, a partir desta parte quando for descrito “CBC para o 1º ano” estará referindo apenas à primeira etapa do ensino médio. Quando for descrito “documento CBC” estará referindo ao documento na íntegra.

três eixos, que são comuns para as duas etapas do ensino médio: CBC para o 1º ano e os conteúdos complementares. Encontra-se também a sugestão de abordagem destes conteúdos.

Na terceira parte, aborda-se o processo de ensino-aprendizagem. São então apresentados conceitos básicos sobre esse processo que são normalmente aprendidos nas disciplinas básicas dos cursos de Licenciatura.

Na quarta parte aborda-se a rotina do professor em sala de aula, ressaltando pontos importantes, que normalmente são aprendidos ao longo do curso de licenciatura, como a linguagem química usada em sala de aula, ensino por investigação, o retorno dos alunos das atividades etc..

Na quinta parte, são apresentadas as categorias de habilidades que são listadas, assim como no PCN+, como competências e habilidades. A única diferença é que troca-se o termo do PCN+ “competência” por “categorias” de habilidades no documento CBC. Depois o documento apresenta como relacionar os conteúdos com as habilidades.

Nas duas últimas partes são feitas referências direta aos conteúdos de Química para o CBC 1º ano e Conteúdos Complementares, sendo os três eixos comuns para ambas as partes:

- Eixo 1 – Materiais.
- Eixo 2 – Modelos.
- Eixo3 – Energia.

Cada eixo é dividido em temas, cada tema é dividido em sub-temas. É sugerido também o número de aulas para cada sub-tema. Dentro de cada sub-tema, é apresentada uma divisão por tópicos/habilidades e sub-tópicos onde são detalhadas as habilidades.

1.2.1 - Química Orgânica e o CBC 1º ano

A sexta parte é referente ao CBC 1º ano. No eixo Materiais, há citações diretas à Química Orgânica em dois sub-tópicos: um relacionado com a constituição do seres vivos e o outro com a diferença entre materiais orgânicos e inorgânicos. No eixo Energia, encontra-se a maior contribuição da Química Orgânica do CBC 1º ano que está dividida em dois sub-temas: combustíveis fósseis com 6 aulas e alimentos com 4 aulas sugeridas.

Esta contribuição no eixo Energia fica nas últimas páginas da parte do CBC 1º ano, o que se justifica pelo fato de exigir conhecimentos básicos para seu entendimento. Este conteúdo é tradicionalmente tratado no terceiro ano do ensino médio, nos livros didáticos sempre está no final da coleção ou do volume único. Isso dificulta a aplicação deste conteúdo de Orgânica, já que não segue a ordem tradicional dos livros.

Como esta parte é voltada para o primeiro ano do ensino médio, espera-se que a parte referente à Química Orgânica fosse mesmo pequena comparando-se com conteúdos relativos à Química Geral (inorgânica) e Físico-química. No CBC 1º ano considerando um número total de 80 aulas sugeridas, tem-se 12,0% de todo conteúdo é referente diretamente à Química Orgânica.

De uma forma geral, no CBC 1º ano, alguns conteúdos são citados duas vezes em eixos temáticos diferentes contemplando contextos diversos.

1.2.2 - Química Orgânica e os Conteúdos Complementares

A sétima parte do documento CBC é referente aos conteúdos complementares para o segundo e terceiro anos do ensino médio, não tendo nenhuma obrigatoriedade de ser seguida alguma ordem ou da quantidade de conteúdos que devem ser ensinados.

No eixo Materiais há uma citação direta à Química Orgânica no tema Propriedades dos Materiais, sub-tema materiais: substâncias moleculares. Nesta parte são citados compostos orgânicos junto com inorgânicos como exemplos de substâncias, além de propriedades características. Neste mesmo eixo encontra-se a maior contribuição direta a Química Orgânica no tema: substâncias orgânicas, sub-tema materiais: principais grupos de substâncias orgânicas com sugestão de apenas 8 aulas. Considero o número de aulas desproporcional à relevância e ao que é sugerido nos tópicos e sub-tópicos deste tema. No eixo Modelos há citações indiretas à Química Orgânica no tema: constituição e organização das substâncias, sub-tema modelos: interações intermoleculares, onde são contempladas as interações intermoleculares e as propriedades físico-químicas relativas a elas.

Do número total de aulas sugeridas para o segundo e terceiro anos de 160 aulas, apenas 12,0% é destinado à Química Orgânica. Juntando os conteúdos complementares com o CBC 1º ano tem-se então uma resultante também de somente 12,0% de conteúdo de Orgânica no documento do CBC para os três anos do ensino médio.

Não fica claro por que a destinação maior de tempo para a Inorgânica e Físico-química. O documento CBC, foi criado antes do nível de importância que o ENEM ganhou a partir de 2009, quando teve uma reformulação em sua estrutura e foi adotado por várias universidades públicas e particulares para

ingresso na graduação. Em 2010 foi aceito em quase todas as universidades públicas, inclusive como primeira etapa da UFMG.

Neste formato atual do documento CBC não faz sentido uma obrigatoriedade somente para o primeiro ano, já que o ENEM abrange todas as três áreas clássicas da Química (Inorgânica, Físico-Química e Orgânica) bem distribuídas, que são ensinados ao longo do três anos do ensino médio. Como o conteúdo de Orgânica no CBC para o 1º ano é pouco, os alunos podem ser prejudicados caso o professor ou escola não distribua os conteúdos de Orgânica em um dos dois anos finais do ensino médio. Se o professor tiver preferência por certos temas dos conteúdos complementares, poderá prejudicar o aluno no processo de ingresso na universidade.

2. Química Orgânica e os livros didáticos

Os livros didáticos têm um papel fundamental no ensino. Desde 2006 em Minas Gerais os livros didáticos de Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Biologia, Química e Física são distribuídas para o ensino médio na rede estadual de educação, sendo um importante passo para melhorar a qualidade da educação no estado. O projeto do governo federal do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) iniciado em 2004, com livros de Matemática e Português na região nordeste, conseguiu distribuição em abrangência nacional com acréscimo dos livros de História, Geografia, Biologia, Química e Física, somente em 2009.

Em Minas Gerais, como foi antecipada a distribuição de todos os livros pela SEE/MG, foi publicado a portaria Nº366 de 31 de fevereiro de 2006 do MEC para o PNLEM. Então temos seis opções de livros de Química desde 2006 para o ensino médio de acordo com esta portaria. Entre estes livros, foram escolhidos quatro que são os mais usados na rede estadual de Minas Gerais. Os livros que serão avaliados na ordem são:

- I. Química, de Ricardo FELTRE.
- II. Química na Abordagem do Cotidiano, de CANTO & PERUZZO.
- III. Química & Sociedade, de SANTOS & MÓL⁸.
- IV. Química, de MORTIMER & MACHADO.

Primeiro serão avaliados aspectos gerais dos livros que podem influenciar as partes referentes à Química Orgânica. Depois será avaliada somente a parte referente à Química Orgânica para cada obra.

⁸ SANTOS & MÓL são coordenadores do projeto PEQUIS (Projeto de Ensino de Química e Sociedade da Universidade de Brasília) junto com seis professores da Secretaria de Educação de Brasília, criaram o livro Química & Sociedade.

Estes livros também foram escolhidos por apresentarem características gerais diferenciadas como, os livros III e IV serem volumes únicos, contemporâneos e alternativos; enquanto os outros dois serem três volumes e tradicionais. Mas o fator principal da escolha são as características específicas de cada livro em Química Orgânica, que foi o principal motivo da realização deste TCC.

2.1 – Livro I

O livro I é dividido em três volumes. A capa dos três volumes tem imagens simples de ambientes relacionados com o contexto de cada volume. A capa de um livro é a primeira impressão que é passada ao aluno sobre aquela disciplina ou conteúdo, por isso é tão importante uma capa que condiz com o seu conteúdo e com a idéia que o autor quer passar da disciplina.

Os três volumes têm um total de 1228 páginas, sendo que das quatro obras avaliadas é a mais longa, o que não qualifica ou desqualifica a obra. Esta obra apresenta uma abordagem tradicional onde cada volume trabalha especificamente a divisão clássica do ensino médio em: Química geral, Físico-química e Química Orgânica. No volume 1 encontram-se 15 capítulos, no 2 e no 3 11 capítulos cada.

No conteúdo da obra, podemos afirmar que sempre aparecem os exercícios típicos de final de tópico e capítulo, sendo a maioria de vestibulares, com poucos elaborados pelo autor. A maior parte dos experimentos sugeridos vem no final de um tópico, praticamente com caráter verificacional ou ilustrativo. A obra apresenta contextos CTS (ciência-tecnologia-sociedade) ao final de alguns tópicos ou capítulos, a maioria com caráter ilustrativo ou informativo, não unificando com o conteúdo do capítulo ou tópico.

A obra tem um número excessivo de conteúdos e alguns dos conceitos abordados podem ser até inadequados para o ensino médio, apresentando conteúdo que são ensinados em cursos técnicos ou superiores. A linguagem do texto não é objetiva, causando certa confusão em muitos capítulos. Não posso deixar passar despercebida a famosa troca do termo ligação de hidrogênio por “ponte de hidrogênio”, referente à interação intermolecular e a tal da ligação “dativa” com uma setinha para indicar um par de elétrons partindo de um átomo para outro como no íon amônio.

2.1.1 - Livro I e a Orgânica

O volume três de Orgânica do livro I representa 34,8% do total de páginas dos três volumes, não havendo praticamente nenhuma menção relevante à Orgânica nos volumes anteriores. Um ponto positivo é a sua capa que apresenta a imagem de plataformas de petróleo, que condiz com o contexto.

Neste volume encontram-se 17 capítulos assim distribuídos:

Capítulo 1 – Introdução à Química Orgânica

Capítulo 2 – Hidrocarbonetos

Capítulo 3 – Funções orgânicas oxigenadas

Capítulo 4 – Funções orgânicas nitrogenadas

Capítulo 5 – Outras funções orgânicas

Capítulo 6 – Estrutura e propriedades físicas dos compostos orgânicos

Capítulo 7 – Isomeria em Química Orgânica

Capítulo 8 – Reações de substituição

Capítulo 9 – Reações de adição

Capítulo 10 – Reações de eliminação

Capítulo 11 – O caráter ácido-básico na Química Orgânica

Capítulo 12 – A oxi-redução na Química Orgânica

Capítulo 13 – Outras reações na Química Orgânica

Capítulo 14 – Glicídios

Capítulo 15 – Lipídios

Capítulo 16 – Aminoácidos e proteínas

Capítulo 17 – Polímeros sintéticos.

Das quatro obras, esta é a que apresenta o maior percentual de Orgânica proporcionalmente aos outros conteúdos da mesma obra. O autor dedica cinco capítulos para carbono e funções orgânicas, totalizando praticamente 33,0% deste livro, o que é muito para exigências atuais, dos vestibulares e ENEM e da formação básica. O autor mantém o que acontecia com a maioria das obras didáticas da década de noventa.

São cinco capítulos dedicados a reações orgânicas, sendo que algumas das reações não têm nenhuma utilidade para o ensino médio por serem vistas somente no curso superior, pois ele vai além das reações gerais e mais comuns, abordando exemplos e mecanismos de casos muito específicos. São três capítulos que abordam a Bioquímica⁹. Quando li este livro pela primeira vez não conseguia acreditar que um livro para o ensino médio poderia dedicar tanto espaço à Bioquímica. O estudo da Bioquímica é muito importante, pois faz parte de nossas vidas, tanto em composição, quanto na alimentação diária, além de sempre estar na mídia e também têm sido abordados em muitas questões de vestibular e ENEM. Este tipo de assunto somente é abordado em Biologia ainda no começo do primeiro ano, quando os alunos ainda nem viram funções orgânicas e estão aprendendo ligações covalentes em Química. Assim eles acabam sendo prejudicada pela ordem tradicional da disciplina Biologia.

Os outros capítulos abordam conteúdos sobre: isomeria, propriedades físico-químicas, polímeros e caráter ácido-base, que são de fundamental importância para a formação do aluno, além de fazer parte de qualquer programa de vestibular.

Este volume de Orgânica contempla boa parte das exigências de Orgânica do PCN+. A parte que fica menos evidente neste livro exigida no PCN+ é a parte relativa à perturbação na biosfera, pois existe pouca informação relativa a impactos ambientais e não há proposição de nenhum tipo de problema relativo a

⁹ Referindo ao estudo da Química dos organismos vivos: como proteínas, vitaminas, enzimas, aminoácidos, carboidratos, lipídeos etc.; alguns autores preferem chamar de Química dos alimentos.

este contexto. Ele tem um caráter mais informativo sobre processos e produtos da Química Orgânica, não causando reflexões sobre estes processos nas perturbações biogeoquímicas. Um ponto que fica disperso ao longo deste volume e dos outros dois volumes é com relação aos ciclos biogeoquímicos também exigidos no PCN+, apresentando. Somente um esquema do ciclo do nitrogênio é apresentado.

Com relação ao documento CBC, ele contempla toda parte exigida relativa à Química Orgânica e vai muito além. A parte que fica mais dispersa com relação à exigência do CBC 1º ano é com relação ao sub-tema alimentos no qual se encontram informações no volume de Físico-química.

2.2 - Livro II

O livro II é dividido em três volumes. Assim como o do livro I, a capa dos três volumes tem imagens simples de ambientes relacionados com o contexto de cada volume.

Os três volumes têm um total de 952 páginas, sendo que das quatro obras é a segunda com mais páginas. Esta obra também apresenta uma abordagem tradicional, assim como ocorre com o livro I, tendo as mesmas divisões dos seus volumes. No volume 1 existem 14 capítulos, no 2, 10 capítulos e no 3, 17 capítulos.

A obra traz sempre exercícios bem elaborados ao final de cada tópico sendo bem elaborados e no final de capítulo encontram-se exercícios de vestibulares. Praticamente não são sugeridos experimentos e os que aparecem são também de caráter verificacional ou ilustrativo, como no livro I. A obra sugere contextos CTS, sempre no início e ao final dos tópicos ou capítulos, a maioria com caráter ilustrativo ou informativo, em uma tentativa de unificar com o conteúdo do capítulo ou tópico, quando incorporados antes no início do capítulo ou tópico.

O livro, mesmo sendo tradicional, não traz os mesmos inconvenientes como “ponte de hidrogênio” e “dativa” do livro I. A linguagem nesta obra é mais clara e vai direto ao objetivo quando necessário. Pode-se considerar que a obra é uma transição entre o mais tradicional e os livros alternativos, com muitas características de ambos os tipos.

2.2.1 Livro II e a Orgânica

O volume de Orgânica do livro II representa 27,7% do total de páginas dos três volumes, não havendo praticamente nenhuma menção relevante a Orgânica nos volumes anteriores assim como ocorreu com livro I. Ele apresenta em sua capa a imagem de frutas, que também condiz com o contexto.

Neste volume encontram-se 11 capítulos assim distribuídos:

Capítulo 1 – Introdução à Química dos compostos de carbono

Capítulo 2 – Hidrocarbonetos

Capítulo 3 – As principais classes funcionais de compostos orgânicos

Capítulo 4 – Interações intermoleculares na Química Orgânica

Capítulo 5 – Isômeros

Capítulo 6 – Reações de substituição e reações de adição

Capítulo 7 – Noções de acidez e de basicidade em compostos orgânicos

Capítulo 8 – Óxido-redução, desidratação e esterificação

Capítulo 9 – Polímeros sintéticos

Capítulo 10 – Noções sobre alguns compostos presentes em seres vivos

Capítulo 11 – A Química Orgânica e o ambiente.

No livro II, nota-se que o volume 3 de Orgânica é menor do que os outros dois volumes. Por isso a parte de Orgânica tem menos de um terço do total da obra. Mesmo assim, é a segunda obra em termos percentuais de Orgânica das avaliadas.

Esta obra traz praticamente o mesmo conteúdo do livro I em seus capítulos, só que ele utiliza menos capítulos para a os compostos de carbono e suas funções, nas reações orgânicas e na parte referentes à Bioquímica. Esta obra é mais direta aos assuntos do que o livro I, tendo uma linguagem mais clara

e objetiva, além de trazer problemas e questões que provocam a reflexão dos alunos em temas atuais veiculados na mídia. Um destaque é a presença de um capítulo dedicado ao ambiente.

O livro cumpre com todos os requisitos do documento CBC relacionados à Química Orgânica, com alguns itens sendo apresentado no volume de Físico-química com relação ao tema alimentos do CBC 1º ano.

Em relação ao PCN+, ele cumpre praticamente com todas as unidades temáticas propostas, tendo um capítulo para as questões sociais e ambientais e não cumpre diretamente com a unidade temática dos ciclos biogeoquímicos, não apresentando nenhum esquema destes ciclos.

2.3 - Livro III

O livro III é volume único. A capa do livro traz uma imagem de um cientista louco com a “cara do Einstein” segurando um cálice com uma solução com gelo seco liberando vapor. Esta capa não ficou nada agradável para um livro de Química, passando uma idéia artificial da Química para os alunos.

O volume único tem um total de 742 páginas, sendo que das quatro obras é a terceira com mais páginas. Como a obra não tem volumes, a divisão aqui se faz por unidades temáticas e dentro de cada unidade encontra-se a divisão por capítulos. São 9 unidades com 26 capítulos ao todo.

No livro aparecem exercícios e problemas no início e final de cada tópico sendo bem elaborados, alguns com caráter indutivo e até investigativo, tendo também alguns de vestibulares no final de capítulo. São apresentados experimentos tanto no início quanto no final dos tópicos, bem diversificados, sendo estes do tipo ilustrativos, por descoberta ou indutivos. A obra é baseada na abordagem CTS, com temas sempre no início do tópico e capítulo unificando com o conteúdo destes, com problemas relacionados com o tema antes dos conceitos formais.

Como o livro é baseado na abordagem CTS, há muita informação contextualizada e interdisciplinar com seus vários textos distribuídos nos capítulos. Na obra há uma provocação ao aluno com problemas em seus textos antes de serem abordados os conceitos, fazendo com que o aluno reflita sobre o tema do capítulo com uma visão baseada em ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Uma grande desvantagem deste livro em comparação com os outros três é ser muito grande e pesado, já que possui 740 páginas em um único volume, sendo o maior volume individual de todos analisados. É muito complicado fazer com que um aluno de ensino médio leve este livro para a escola.

2.3.1 Livro III e a Orgânica

Neste volume único do livro III aproximadamente 21,8% das páginas são relativas diretamente à Química Orgânica.

As unidades e capítulos relativos à Orgânica ficam assim distribuídos:

Unidade 5: Termoquímica, cinética e recursos energéticos

Capítulo 13 – Petróleo e hidrocarbonetos

Unidade 7: A Química em nossas vidas

Capítulo 19 – Alimentos e funções orgânicas

Capítulo 20 – Saúde e nomenclatura orgânica

Capítulo 21 – Polímeros e propriedades das substâncias orgânicas

Capítulo 22 – Indústria química e síntese orgânica

Por ser um livro alternativo com fundamento CTS, ele também apresenta mais sete temas referentes à Química Orgânica distribuídos em outros capítulos pelo livro. O livro apresenta os hidrocarbonetos e suas classes e nomenclatura na unidade de termoquímica junto com o petróleo, depois há um salto para a unidade 7 onde continua com as funções orgânicas junto com a Bioquímica.

Em um único capítulo são abordados polímeros, acidez e basicidade e propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos. O capítulo de reações não aborda a reação de saponificação, estando esta em tema de outra unidade. Todos os capítulos têm muitos textos, sempre com enfoque CTS, fazendo com que o aluno reflita sobre os assuntos.

Com relação ao PCN+, não se encontram informações diretas aos ciclos biogeoquímicos a não ser uma figura do processo de respiração. Quanto às outras unidades temáticas do PCN+ o livro praticamente atende a todos os

requisitos, principalmente o relacionado às fontes alternativas de energia, poluição e aos impactos ambientais relacionados com a biosfera.

Quanto ao documento CBC, ele atende a todos os requisitos colocados com relação à Química Orgânica.

A forma com que o livro foi desenvolvido com sua abordagem CTS favorece a adequação dos requisitos do PCN+ e documento CBC, que são baseados em interdisciplinaridade, intradisciplinaridade e contextualização.

2.4 - Livro IV

O livro IV é volume único. A capa do livro traz algumas imagens de elementos químicos, vidrarias, uma bomba atômica explodindo e duas pessoas aparentemente mexendo com lixo radioativo. Estas duas últimas imagens definitivamente não deveriam estar na capa, pois podem passar a idéia da Química ser ruim ou usada para fazer o mal à humanidade. O volume único tem um total de 398 páginas, sendo que das quatro obras é a que tem menos páginas. O livro é dividido em capítulos sem divisão de unidades. Encontram-se no volume único 16 capítulos.

No livro, os exercícios e os experimentos são distribuídos no início, meio e fim dos tópicos e no final do capítulo, sendo bem elaborados com caráter indutivo, dedutivo e investigativo. Encontram-se também exercícios de vestibulares no final de capítulo. Das quatro obras, esta é a que tem maior quantidade de experimentos e a única na qual os experimentos fazem parte efetivamente do conteúdo. A obra apresenta pouco contexto baseado no ideal CTS, sendo o foco deste livro as experimentações e exercícios abordados de forma mais dialógica com os alunos.

Na edição analisada, há uma falha de impressão, pois as páginas que estão indicadas no índice não batem com as páginas reais dos capítulos e sub-temas dos três últimos capítulos. Como a obra apresenta muitos experimentos e eles fazem parte dos conteúdos, escolas com salas lotadas ou que não tenham um espaço e materiais para os experimentos podem ser prejudicadas para atender a proposta do livro. O livro foi proposto pensando na participação efetiva dos alunos nas aulas para subsidiar a construção de seus conceitos fundamentados empiricamente e no diálogo através de problemas e exercícios.

2.4.1 - Livro IV e a Orgânica

Neste volume único do livro IV somente 10,0% das páginas são relativas diretamente a Química Orgânica.

O capítulo relativo à Orgânica é:

15 - A química das drogas e medicamentos e as funções orgânicas.

Encontram-se também alguns experimentos, projetos e textos em outros capítulos referentes à Química Orgânica. Estes 10% atribuídos à Química Orgânica é muito pouco levando em consideração a formação dos alunos. São vários textos sobre drogas no capítulo, com exercícios e experimentos para serem realizados. As funções orgânicas são apresentadas ao longo do capítulo quase sempre relacionando com drogas nos textos e imagens.

Com relação ao PCN+ e ao documento CBC, o livro não cumpre requisitos comuns aos dois como a discussão sobre combustíveis fósseis. Encontra-se somente uma apresentação em texto bem curta referente à destilação no início do livro com um esquema simples relacionando à destilação do petróleo e seus derivados.

No tema 8 Química e Biosfera da unidade temática do PCN+, ele aborda parcialmente a unidade temática relativa aos seres vivos como fonte de alimento, pois é tratado pouco de Bioquímica no livro. Ele também se adequa em parte ao CBC 1º ano referente ao sub-tema energia: alimentos, com alguns experimentos, textos e exercícios envolvendo energia dos alimentos.

Por outro lado, ele não é adequado ao PCN+ com relação aos ciclos biogeoquímicos e perturbações da biosfera, nem ao documento CBC relativo ao tema de substâncias orgânicas, não identificando polímeros e propriedades físico-químicas dos compostos orgânicos.

3. Química Orgânica e o que está sendo ensinado

Para saber o que e como estão sendo ensinados os conteúdos relativos à Química Orgânica, foi feito um questionário¹⁰ avaliativo para este fim. Este questionário foi idealizado pensando em identificar, principalmente, como os professores aplicam os conteúdos de Orgânica e como eles acham que deveria ser aplicado no ensino médio.

Este questionário foi distribuído em Belo Horizonte, Contagem e Betim somente nas escolas estaduais. A escolha foi feita por vários motivos. Primeiro porque depois de 14 anos de LDB, a rede estadual tem a maioria absoluta de alunos matriculados no ensino médio, praticamente não havendo alunos na rede municipal. Segundo porque o documento CBC, que também faz parte deste trabalho, foi idealizado para rede estadual. Terceiro a rede federal e particular não têm as particularidades da rede estadual, como divisão de carga horária e disciplina que variam muito entre as escolas.

Foram distribuídos mais de quarenta questionários dando um intervalo de pelo menos um mês para recolhimento, alguns até quatro meses. Somente foram aceitos questionários de professores formados em Licenciatura em Química. Como na rede estadual encontram-se vários professores trabalhando sem ser graduados ou formados em outro curso e por outros motivos adversos, só foi retornado quatorze questionários preenchidos corretamente.

Para este trabalho de TCC os questionários são importantes, mas não é o foco principal. Claro que se fosse possível gostaria de ter uma quantidade maior, mas eles são o suficiente para mostrar a diversidade de idéias entre professores e também como varia a aplicação dos conteúdos entre outros itens avaliados de Química Orgânica nas escolas da mesma rede.

¹⁰ O questionário aplicado esta em sua integra no final deste TCC no apêndice A

3.1 - Avaliação dos questionários

Dos quatorze questionários recolhidos nove são de escolas diferentes. Para alguns dos resultados foram considerados apenas as nove escolas não fazendo sentido considerar os 14 questionários, por serem alguns das mesmas escolas.

O nível de escolaridade dos professores foi que 7 têm apenas graduação, 5 tem especialização e apenas 2 possuem mestrado. O tempo médio de experiência com o ensino de Química foi de 9,3 anos, variando entre de 1 a 26 anos entre os professores. A carga horária média de trabalho foi de 22,3 aulas semanais de Química.

Dentre as nove escolas somente uma escola não possui laboratório e duas não tem sala de informática. A pesquisa mostra que pelo menos as escolas pesquisadas tem infra-estrutura apropriada que pode favorecer o desenvolvimento do conhecimento dos alunos através de experimentos em laboratório e atividades em sala de computação, o que é muito útil em Orgânica para demonstração de moléculas em 3D.

Em relação aos livros mais usados, 4 escolas usam o livro I e outras 4 usam o livro II, sendo que uma escola usa apostila própria. Assim os livros tradicionais ainda são a preferência desses professores. Considerando que este trabalho foi realizado somente em nove escolas, não podemos afirmar o mesmo para toda rede estadual.

Considerando a divisão clássica nos três anos entre Inorgânica, Físico-química e Orgânica, os professores acharam, com sua prática docente que 25,6% em média dos conteúdos didáticos estão associados à Orgânica e eles consideraram que 26,2% em média seriam o ideal dos conteúdos didáticos dedicados à Orgânica. O resultado mostra que a percentagem associada com a prática e com as suas opiniões é quase idêntica, havendo algumas diferenças grandes em alguns resultados individuais.

Considerando apenas o conteúdo de Química Orgânica para os três anos em um total de 100%, os resultados ficaram em média assim distribuídos: 18,2% para o 1º ano, 11,1% para o 2º ano e 70,3% para o 3º ano. Além disso, os resultados de cinco professores foram de 0% no 1º e 2º anos, atribuindo Orgânica somente para o terceiro ano.

Considerando o conteúdo de Orgânica com relação às estratégias usadas em media os professores utilizam metade do seu tempo com aulas expositivas, na media gastam 8,0% do seu tempo com os alunos em aulas práticas, sendo que alguns não utilizam aulas práticas em seu tempo com os alunos.

Com relação aos diversos conteúdos de Química Orgânica, a maioria acha prioritário ensinar a introdução à Química Orgânica, não tendo um conteúdo específico que os professores acharam com menor prioridade. Os professores gastam metade do seu tempo ensinando conceitos básicos como compostos de carbono, funções orgânicas e representações.

Em media, gastam 15,3% do tempo com nomenclatura de compostos orgânicos, considerando o conteúdo de Orgânica que é ensinado no ensino médio. Apenas dois afirmaram não utilizar tempo algum com a nomenclatura.

Considerações Finais

É impossível de ser seguido, o conteúdo mínimo sugerido no CBC 1º ano em uma escola estadual, com o número total de aulas igual a 80, esta quantidade de aulas somente seria possível se não tivessem feriados, recessos, provas, reuniões etc. Como a Química Orgânica é tratada tradicionalmente no terceiro do ensino médio, há um sério risco de o professor sacrificar o pouco de conteúdo de Orgânica que tem no CBC 1º ano em detrimento de outros mais relevantes para esta série. Conta-se ainda com outro agravante, pois praticamente todo conteúdo de Orgânica se encontra nas últimas páginas do CBC 1º ano. Fica claro, depois da avaliação realizada nesse trabalho, que o documento CBC não contribui para a ampla formação do aluno em Química, pois favorece o conhecimento em Química Inorgânica e Físico-química em detrimento da Orgânica.

Os livros didáticos alternativos, que são recentes, ainda estando em sua primeira edição, não dão a importância que os outros livros tradicionais dedicam em proporção à Química Orgânica com relação aos outros conteúdos, resumindo a parte de Orgânica a uma pequena parte de suas obras quando comparado aos tradicionais. O livro IV, aqui analisado, não atenderia aos conteúdos necessários para uma prova do nível do ENEM referente à parte de Orgânica, porque a proporção para os outros conteúdos é a menor das quatro obras avaliadas. Ficou clara a disparidade entre a quantidade de conteúdo de Orgânica entre as obras.

Livro	Orgânica / %
I	34,8
II	27,7
III	21,8
IV	10,0

Tabela 1. Comparação percentual em páginas de orgânica nos livros didáticos avaliados.

Nenhuma das obras conseguiu cumprir completamente com a unidade temática dos ciclos biogeoquímicos, no tema da Biosfera, relativa à parte de Orgânica do PCN+. A parte de Orgânica é trabalhada de forma diferente nas quatro obras na forma de abordagem, conteúdo, exercícios, problemas e experimentos. Se um professor quiser maior quantidade em conteúdo de Orgânica o melhor seria adotar o livro I; se preferir uma abordagem objetiva, mas com pouco menos de conteúdo que o anterior, melhor seria a obra do livro II; se preferir textos e implicações diretas na sociedade e ambiental, com menos conteúdo que os dois tradicionais, melhor adotar o livro III; se optar por experimentos integrado com exercícios, mas com a menor quantidade de conteúdo de Orgânica, deveria adotar o livro IV.

Como mostraram os questionários, a preferência dos professores ainda é grande pelos livros tradicionais, aparentemente por terem maior quantidade de conteúdo, o que não pode ser considerado como sinônimo de qualidade. Os livros alternativos exigem mais conhecimento do professor por serem baseados em interdisciplinaridade e contextualização, assim, tem muitos textos e problemas ao longo dos capítulos e não seguem uma ordem tradicional entre Inorgânica, Físico-química e Orgânica.

Com o resultado dos questionários, ficou claro que os professores não adotam a divisão de 12,5% de Orgânica de todo conteúdo do ensino médio que está indicada no documento do CBC, mas pelo menos em média afirmam que

ensinam Orgânica em um percentual acima dos 12,5% exigido no 1º ano como está no CBC1º ano. Entretanto não é possível afirmar com este questionário que o conteúdo abordado seria o recomendado no documento.

Com relação ao total de aulas de química na escola, os professores associaram e idealizaram em média 25,6 e 26,2% ao conteúdo de Química Orgânica, que estão dentro da faixa de variação do PCN+ que é de 20 a 33%.

Os professores não atendem nem ao CBC nem ao PCN+ gastando a metade do tempo das suas aulas de Orgânica com conceitos básicos, sendo que, nos livros I e II, usados por eles, estes assuntos correspondem proporcionalmente a menos da metade do conteúdo. No PCN+ e no CBC, a parte básica de Orgânica exigida também é muito menor do que a metade proporcional a todo conteúdo de Orgânica, desperdiçando assim um tempo que seria fundamental para os alunos aprenderem muito além de funções orgânicas, projeções e propriedades do carbono.

Contribuições, dificuldades e sugestões à Licenciatura

Este TCC foi uma contribuição única para minha formação em licenciatura conseguindo em um único trabalho confrontar recomendações oficiais, livros e realidade em torno de um tema amplo como é Química Orgânica.

Espero poder ajudar a atuais e futuro professores com este TCC por se tratar de um tema tão amplo e também da forma que ele foi estruturado. Desde o início este TCC foi elaborado pensando em ser mais uma contribuição didática para o ensino de Química e não somente como uma última etapa de formação de curso de graduação. A estrutura deste TCC, em tópicos e sub-tópicos, e a forma como foi abordado foi idealizada pensando em facilitar a leitura para alunos que estejam em qualquer etapa do curso de Licenciatura, além dos já formados a pouco ou muito tempo.

Espero contribuir para que os alunos de licenciatura que lerem este TCC compreendam que temos que acompanhar as mudanças que ocorrem na educação em termos de normas, livros e provas para ingresso nas Universidades como o ENEM que são repentinas. Também que não podemos ficar “presos” a um livro didático como professores nas escolas, existe uma variação grande entre os autores em termos de conteúdos e a forma de abordagem.

Infelizmente não pude fazer uma pesquisa com professores mais ampla como na rede federal e particular de ensino. Também não foi possível fazer comparação entre conteúdos específicos, além de temas mais abrangentes como Inorgânica e Físico-química, ficando como sugestão para futuros TCC. Acho que a estrutura deste trabalho serviria como exemplo e base para futuros TCC.

Espero assim com este TCC ter contribuído para melhoria da educação no Brasil.

Como diz a propaganda do MEC

“Vamos todos juntos pela educação”

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Fundo Nacional de Desenvolvimento da educação – FNDE. Portal serviços e conteúdo digital. Disponível em <<http://www.fnde.gov.br/>>. Último acesso em 12 de novembro de 2010.

_____. Ministério da Educação – MEC, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP. **Matriz de Referência para o Enem 2009**. Brasília, 2009.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. *PCN Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2006.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. *PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

_____. Ministério da Educação – MEC. **Portaria nº 366 de 31-01-2006**. Brasília, Diário Oficial da União, fev. 2006.

_____. Ministério da Educação – MEC. Portal de serviços e conteúdo digital. <<http://www.mec.gov.br/>>. Último acesso em 12 de novembro de 2010.

_____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio – Química (PNLEM)**. Brasília: MEC, 2007.

FELTRE, Ricardo. **Química**. Volumes 1,2 e 3. 6ª. Ed. São Paulo: Moderna, 2004.

MINAS GERAIS. Secretaria de estado de educação de minas gerais. **Conteúdo Básico Comum – Química (2007)**. Educação Básica - Ensino Médio.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química**. Volume único. São Paulo: Scipione, 2005.

PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L. **Química na abordagem do cotidiano**. Volumes 1,2 e 3. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

SANTOS, W. L. P; MÓL, SOUZA, G. (coords.) *et al.* **Química & Sociedade**. Volume único. São Paulo: Nova Geração, 2005.

Bibliografia

LIMA, M.E.C.C.; DAVID, M.A.; MAGALHÃES, DE W.F. **Ensinar Ciências por Investigação: Um Desafio para os Formadores.** Química Nova na Escola, n. 29, pag. 24-29, 2008.

MACHADO, A.H.; ROMANELLI, L.I.; DAVID, M.A.; LIMA, M.E.C.C. SILVA, P.S. **Conteúdos Básicos Comuns de Química: uma Proposta Para o Estado de Minas Gerais.** Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: UFPA, 2008.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. **A proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos.** *Química Nova*, v. 23, n. 2, p.273-83, 2000.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. 2008. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais Para as Ciências do Ensino Médio: Uma Análise a Partir da Visão de Seus Elaboradores.** *Investigações em Ensino de Ciências*, 13: 257-274.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira.** *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*, vol.2, n.2, 133-162, 2000.

STRYER, L.; TYMOCZKO, J.L.; BERG, J.M. **Bioquímica**, 6ª. Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 2008.

APÊNDICE A – Questionário

1. Nome:

Escola:

2. Formação profissional:

() Graduação _____

() Especialização _____

() Mestrado _____

() Doutorado _____

() outros _____

3. Leciona Química há quanto tempo? _____

4. Carga horária atual na escola, por série e por turno:

	1° ano	2° ano	3° ano	Carga horária total
Manhã				
Tarde				
Noite				

5. Quais os recursos existentes na escola que você leciona?

() Laboratório

() Data show

() Xerox

() Projetor de slides

() Sala de informática

() Outros: _____

6. Qual o livro texto adotado? _____

6.1. Volume único? _____

7. Considerando a divisão de Química clássica nas três séries.

a) Qual percentual você associaria aos conteúdos de

Inorgânica _____ %

Físico-química _____ %

Orgânica _____ %

b) Qual percentual você acharia ideal?

Inorgânica _____ %

Físico-química _____ %

Orgânica _____ %

8. Considerando apenas o conteúdo de Química Orgânica responda.

a) De um total de 100% para o ensino médio, qual o percentual proporcional ao:

1°ano ____%

2°ano ____%

3°ano ____%

b) Qual o percentual usado em tempo de cada uma das estratégias abaixo:

Estratégia	(%)
Aulas expositivas	
Estudo dirigido	
Exercícios	
Seminários	
Recursos áudio-visual	
Aulas práticas	
Outros (citar):	

c) Na coluna da esquerda coloque em ordem de importância (começando de 1 para o que você considera mais importante) das unidades para o ensino de Química. Na coluna da direita coloque o percentual em que cada conteúdo é ensinado.

Ordem	Conteúdos	(%)
	Introdução a Química Orgânica	
	Hidrocarbonetos	
	Representações 2D e 3D	
	Compostos oxigenados	
	Compostos nitrogenados	
	Compostos halogenados e outros	
	Reações Orgânicas	
	Polímeros	
	Lipídeos	
	Carboidratos	
	Aminoácidos e proteínas	
	Isomeria	
	Propriedades físico-químicas	
	Outros: (citar)	

d) Qual percentual que você utiliza para ensinar somente nomenclatura dos compostos orgânicos? _____