

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE LETRAS
PROGRAMA DE FOMENTO À PESQUISA - FAPERGS
RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES: BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA
Relatório do Orientador

Período deste relatório:
Agosto de 2005 a 31 de julho 2006
12 meses de atividades

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES DO PRIMEIRO ANO
DO
PROJETO DE PESQUISA

EXPRESSÕES DE CAUSALIDADE NO TEXTO DE QUÍMICA: COESÃO,
TERMINOLOGIAS E ENUNCIÇÃO CIENTÍFICA.

(vigência da bolsa: agosto de 2005 a 31 de julho de 2006)
Processo 05/510569

Orientadora/Responsável:
Prof^a Dra. Maria José Bocorny Finatto

Porto Alegre, 28 de agosto de 2006.

1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

TÍTULO DO PROJETO: Expressões de Causalidade no Texto de Química: Coesão, Terminologias e Enunciação Científica.

Responsável: Profa. Dra. Maria José Bocorny Finatto

PROCESSO: 05/510569

TIPO DE BOLSA: BIC

VIGÊNCIA DA BOLSA: agosto/2005 a 31 de julho/2006.

ABRANGÊNCIA DESTE RELATÓRIO: 01 de agosto de 2005 a 31 de julho de 2006 – 12 meses

BOLSISTA DE IC FAPERGS EM ATIVIDADE: Rafaela Guimarães Barbosa, acadêmica do curso de Letras/Tradução, habilitação Tradutor Inglês-Português.

NOTA: ESTE RELATÓRIO TRAZ APENAS UMA SÍNTESE DO PLANO DE ATIVIDADES PROPOSTO E DOS PRINCIPAIS OBJETIVOS ALCANÇADOS. **MAIORES DETALHES SOBRE AS ATIVIDADES ESPECÍFICAS ESTÃO NO RELATÓRIO DA BOLSISTA.**

2- CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA PROPOSTA

“EXPRESSÕES DE CAUSALIDADE NO TEXTO DE QUÍMICA: COESÃO, TERMINOLOGIAS E ENUNCIÇÃO CIENTÍFICA é uma pesquisa transdisciplinar. Congrega duas áreas de conhecimento, por um lado, Linguística Aplicada/Estudos de Terminologia e, por outro, Educação Química. As duas áreas, sem perder suas especificidades e escopos próprios, associam-se na investigação sobre um mesmo objeto de estudo: a linguagem da Química e suas práticas textuais.

Ao finalizar 12 meses de atividade, a pesquisa contou com a colaboração contínua da área de Educação Química da UFRGS (doravante **AEQ**), antigo e produtivo grupo de pesquisa e de extensão, e também teve o apoio do Grupo TERMISUL, do Instituto de Letras da UFRGS, do qual a Profa. Dra. Maria José B. Finatto é integrante como pesquisadora há mais de 15 anos.

Foram os seguintes os objetivos colocados para a nossa pesquisa:

Objetivos Gerais

- Aprofundar estudo quantitativo e qualitativo do perfil do texto científico de Química escrito em português, continuando parceria com a área de Educação Química da UFRGS (vide www.iq.ufrgs.br/aeq), tomando como referencial teorias de Terminologia e Teorias de Texto e de Discurso para observação de elementos terminológicos e de recursos linguísticos constitutivos de coesão (estruturação sintática), identificando, a partir deles, marcas de enunciação (estruturação semântica).
- Gerar caracterizações linguístico-textuais detalhadas para apoiar a necessária crítica do material de bibliográfico geral e instrucional de Química, de modo a colaborar para o aperfeiçoamento das suas condições de redação, o que naturalmente origina subsídios para a crítica das condições de representação e de construção de conhecimentos na matéria, vinculando-se este projeto de pesquisa à temática da pesquisa sobre linguagens, leitura e sobre o ensino de ciências.

Objetivo Específico

- Descrever e analisar, do ponto de vista linguístico-terminológico e enunciativo, formulações causais presentes em textos científicos de Química, especialmente manuais acadêmicos utilizados durante a formação de Licenciandos em Química, visando contribuir tanto para os Estudos de Texto (Teorias de Linguísticas dedicadas ao Texto) quanto para os estudos de Educação Química, pesquisas sobre problemas do ensino e aprendizagem dessa ciência.

Para atingir esses objetivos (gerais e específico), já dispúnhamos de um bom acervo digitalizado de textos de Química, de diferentes graus de complexidade, com distintos níveis de densidade terminológica e dirigidos a públicos distintos. O acervo tomado como ponto de partida em agosto de 2005 foi organizado em pesquisa anterior que teve apoio da FAPERGS (Projeto TEXTQUIM, Processo 02/01967 ARD e Processo 02/51368.7 BIC, maiores detalhes em www.ufrgs.br/textquim ver Relatório). Havia, entretanto, a necessidade de atualizar o acervo e ampliá-

lo. Isso, felizmente, foi possível concretizar até 31 de julho de 2006 (detalhes no relatório da Bolsista em Alimentação da Base”). Hoje o acervo TEXQUIM está abastecido com um número e com uma variedade bem maiores de textos, incluindo textos em espanhol e inglês.

Além de observar modos de expressão de causalidade em um determinado grupo textual, propusemo-nos a contrastar seus padrões em textos de diferentes tipos: artigos de periódicos de Química e revistas de popularização de ciência – Revista Superinteressante. Os sujeitos-autores dos textos com maior foco na pesquisa, manuais acadêmicos do ensino superior, são usualmente renomados pesquisadores e/ou professores de Química; seus interlocutores são químicos iniciantes ou estudantes de engenharia e áreas afins, fundamentalmente estudantes de graduação que fazem estudos de Química.

No acervo textual TEXTQUIM, atualmente com **1.236.149 palavras**, prevíamos tratar, com destaque, o segmento do corpus que corresponde a manuais acadêmico-didáticos dedicados aos macrotemas Química Geral e Físico-Química. A composição atual total do acervo está detalhada no relatório da Bolsista.

No grupo de materiais didáticos de Química Geral, todos os manuais que temos estudado são traduções do inglês. Conforme pesquisas realizadas (SILVA, EICHLER e DEL PINO, 2003), são os mais utilizados na nossa Universidade e os mais retirados da biblioteca do Instituto de Química da UFRGS. O conjunto de obras sob exame foi estabelecido a partir de pesquisa direta e inclui obras publicadas entre 1980 e 2004. Entre eles incluem-se duas publicações bastante recentes no Brasil (ATKINS, 2003 e 2004), cujo autor é eminente pesquisador da área de Físico-Química, tendo produzido manuais em diversas áreas da Química, além de livros de divulgação científica dirigidos ao público não especializado.

Há também uma obra de autor brasileiro (PILLA, 1980), ex-professor da UFRGS e referência na área de Físico-Química. Essa é a única obra não traduzida do inglês, originalmente escrita em português. O conjunto da obras especificamente sob exame é, enfim, bastante representativo dos materiais didáticos utilizados em nossas universidades.

No segmento do acervo que corresponde a artigos de revista, incluímos, para efetivar um contraste sobre a causalidade, artigos da revista Química Nova, revista científica que conta com o apoio da Associação Brasileira de Química, e também artigos que tratem de Química de uma revista de popularização de temas de ciências, a revista Superinteressante da Editora Globo, única no seu segmento a oferecer edição em CD-ROM.

O foco sobre diferentes realizações de expressões de causalidade justificou-se na medida em que a formulação de relações causais e de modelos de causalidade é fundamental para a construção de conhecimentos científicos em geral (EICHLER, 2004). Aprender essas diferenças de expressão, partindo de elementos coesivos, pelo que entendemos, contribuirá para que possam ser reconhecidas diferentes facetas da enunciação científica.

3- CRONOGRAMA DE PESQUISA E ETAPAS CUMPRIDAS

Grande parte do nosso o material textual já se encontrava disponível em formato digital, inclusive o corpus de contraste e o corpus paralelo em inglês (para as obras de ATKINS e MAHAN), tendo sido explorado com auxílio de *software* específico para observação de palavras, o Wordsmith Tools v.3. Entretanto, foi necessário ampliar o acervo tendo em vista obter contrastes mais detalhados sobre a presença da causalidade em diferentes tipos de texto de Química.

O estudo da causalidade nos textos foi previsto para ser conduzido seguindo-se as seguintes tarefas, cujo cumprimento está indicado a seguir:

1. observação de frequências lexicais específicas por temas e obras:
 - 1.1. identificação e tratamento estatístico da presença de elementos coesivos; **PARCIALMENTE CUMPRIDO – apenas para conectores causais.**
 - 1.2. identificação e tratamento estatístico de incidência de verbos causais; **NÃO CUMPRIDO.**
 - 1.3. identificação da dimensão ideal de contextos para observação de causalidade por conectores e verbos; **CUMPRIDO.**
2. seleção, no corpus, de conectores indicadores de relações causais e respectivos contextos; **CUMPRIDO.**

3. seleção, no corpus, de verbos causais e respectivos contextos; **NÃO CUMPRIDO.**
4. observação de associações recorrentes entre determinadas terminologias ou expressões conceitualmente relevantes, verbos causais e conectores que expressam causalidade; **PARCIALMENTE CUMPRIDO.**
5. reconhecimento, com apoio da **AEQ**, do tipo de terminologia associada à causalidade; **NÃO CUMPRIDO**
6. geração de listas de contextos selecionados por tipos de elementos de conexão , tipos de verbos e tipos de terminologia; **PARCIALMENTE CUMPRIDO, cumprido apenas com conectores de causalidade, conforme relatório da bolsista.**
7. exame geral de contextos e reconhecimento de relações causas por tipos de conectores expressos e tipos de verbos; **PARCIALMENTE CUMPRIDO, apenas com conectores de causalidade, conforme relatório da bolsista.**
8. verificação se eventuais problemas de coerência/coesão têm relação com problemas de tradução nas obras de Atkins (2001, 2003) e Mahan (1995); **parcialmente cumprido – em andamento.**
9. obtenção de um quadro geral e detalhado das realizações de causalidade e das terminologias a elas associadas nos textos sob exame com discussão dos resultados parciais com os colegas da **AEQ**; **PARCIALEMENTE CUMPRIDO – apenas as realizações de conectores de causalidade foram observadas.**
10. contraste dos dados obtidos com amostra de textos no segmento do corpus artigos da *Revista Química Nova* e *Revista Superinteressante*; **CUMPRIDO no segmento conectores.**
11. apresentação e discussão geral dos resultados obtidos (por tipos e resultados gerais) com os colegas da **AEQ**; **CUMPRIDO COM CONECTORES**
12. elaboração de artigo para publicação com os resultados do trabalho e de trabalho para apresentação no Salão de Iniciação Científica da UFRGS e Semana de Letras. **CUMPRIDO – artigo aceito para publicação na Revista Contrapontos.**

Como é possível perceber, foram plenamente cumpridas apenas as tarefas que dizem respeito à observação da incidência de **conectores indicativos de causalidade**. A observação de verbos não pôde ser vencida, tampouco da terminologia associada à causalidade. Até o momento, com 12 meses de trabalho, conseguimos dar conta do segmento manuais de Química Geral e o segmento composto por manuais de Físico-Química. Também realizamos uma série de contrastes sobre a presença desses conectores em diferentes tipos de texto do acervo. Já foram examinados, em detalhe, **cerca de 4.800 contextos de ocorrência de conectores indicadores de causalidade em Química.**

Ao verificar que a observação desses elementos de causalidade, apenas no segmento do corpus composto por Manuais Acadêmicos, já seria bastante extensa em função do elevado número de contextos para exame, decidimos que a observação de verbos causais precisaria ser deslocada para um segundo ano de atividades da pesquisa. Mais detalhes sobre o trabalho de seleção e de observação da incidência de conectores no *corpus* podem ser conferidos no relatório da Bolsista.

Indicamos a seguir, no quadro 1, o conjunto dos conectores que expressam casualidade cuja presença foi examinada no nosso corpus.

PORQUE
JÁ QUE
UMA VEZ QUE
DADO QUE
DESDE QUE
VISTO QUE
SENDO QUE
LOGO
ENTÃO
PORTANTO
ASSIM
POR ISSO

ENFIM
POR FIM
CONSEQÜENTEMENTE
POIS
DEVIDO
POR CAUSA D*
DE MODO QUE
DE MANEIRA QUE
DE FORMA QUE
POR CONSEGUINTE

Quadro 1 – Conjunto final de conectores de causalidade para busca no corpus TEXTQUIM – inclui conjunções causais, conclusivas e consecutivas.

Foram excluídos das observações todos os contextos de ASSIM ou ENTÃO considerados problemáticos no que se refere ao valor de casualidade, mais próximos ao valor de consecução. Esses contextos foram armazenados em arquivo à parte e reservados para estudo posterior.

4 – SÍNTESE DOS OBJETIVOS ALCANÇADOS EM 12 MESES

Caracterização parcial da causalidade em um tipo textual de Química, manuais de Química Geral e de Físico-Química. A grande maioria desses materiais é tradução do inglês. Foram examinados de cerca de **4.800** contextos de ocorrência de conectores que expressam causalidade.

Até o momento, foi verificada uma baixa incidência desses conectores concentrada em determinados temas tratados nos manuais didáticos do ensino superior e também uma concentração desigual de seu uso entres diferentes obras e autores.

Algumas carências de expressão de causalidade, nesse tipo de texto, podem sinalizar prováveis problemas de compreensão para o leitor, visto que a causalidade é muito importante para a apreensão dos fenômenos e conceitos químicos. Foram incluídos na observação de conectores de causalidade, até julho de 2006, manuais de Físico-Química e uma amostragem dos outros tipos de texto do acervo TEXTQUIM. Verbos casuais serão observados apenas num segundo ano de pesquisa, para o que solicitamos a renovação de bolsa BIC.

5 - PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS - SÍNTESE

Após fixar uma lista de conjunções causais, conclusivas e consecutivas, que perfazem um conjunto de expressões de causalidade do tipo conector, fizemos sua busca no *corpus* previamente digitalizado (*corpus* TEXTQUIM, incluindo sua ampliação em diferentes segmentos de contraste). Nosso objetivo era reconhecer a incidência e funcionamento dessas expressões principalmente nos manuais de Química Geral. A busca foi realizada nos seguintes capítulos dos manuais de Química Geral: Equilíbrio Iônico, Equilíbrio Químico, Ligação Química e Termodinâmica. Pudemos observar que, dependendo do assunto/tema tratado (o que é representado por cada capítulo), há maior ou menor ocorrência das expressões de causalidade. Notamos que preferência de uso pelas expressões *PORQUE*, *PORTANTO*, *ENTÃO* e *ASSIM*.

Em alguns capítulos/temas de Química Geral, houve menor presença das expressões de causalidade de tipo conector frasal/oracional, considerando-se todo o conjunto sob exame. Dentro de cada assunto/tema/capítulo, pudemos também observar que alguns autores (por exemplo, MASTERTON E RUSSEL) pouco utilizam esses conectores. O tema de Química Geral em que encontramos uma menor concentração de usos dessas expressões é EQUILÍBRIO QUÍMICO.

Caberia agora averiguar como seria compensada essa falta de expressões de causalidade em textos que tratam de Equilíbrio Químico em segmentos textuais que explicitam, por exemplo, o modo de ocorrência de fenômenos químicos. Devemos também fazer uma verificação sobre outras possibilidades de expressar causa nesses textos de baixa presença de conectores e uma melhor ponderação sobre os resultados obtidos. Mostra-se aqui a necessidade de complementar a observação de conectores com o exame de incidência de verbos causais.

Em termos de um quadro geral das maiores presenças de conectores causais ao longo do corpus TEXTQUIM, podemos conferir os resultados que estão no quadro 2 a seguir. O conector de menor presença na maior parte dos textos foi a conjunção LOGO.

TIPO DE TEXTO	CONECTORES MAIS PRESENTES NA ORDEM DE USO)
Manuais didáticos Química Geral	PORTANTO ENTÃO ASSIM PORQUE
Manuais didáticos Físico-Química	ENTÃO POIS PORTANTO
Artigos Revista Química Nova	DEVIDO ASSIM POIS
Artigos Revista Superinteressante	POIS ASSIM PORQUE

Quadro 2 – Conjunto geral conectores de causalidade mais presentes no corpus TEXTQUIM por tipos de textos.

Já neste ano, pretendemos verificar em que medida há uma correspondência de uso desses conectores, nos temas com maiores e menores usos, os textos de maior e de menor presença de conectores a incidência dessas expressões em relação aos textos originais em inglês para melhor poder avaliar a baixa utilização de conectores de causalidade e verificar se sua ausência, em determinadas obras, seria fruto de algum problema de tradução. Isso já está sendo feito e um estudo preliminar será apresentado no Salão de Iniciação Científica da UFRGS em outubro de 2006.

A apresentação do nosso trabalho em um evento na UNISC proporcionou uma oportunidade para discussão e reflexão sobre os resultados parciais obtidos. Dessa oportunidade, foi possível reunir condições para a elaboração de um artigo. O artigo elaborado, já aceito para publicação na revista CONTRAPONTO, está na seção de anexos do relatório da bolsista. Outro aspecto digno de nota foi a publicação do nosso artigo “*Da coesão à enunciação: aspectos de textualidade em um corpus de textos de Química*” em 2005, (FINATTO&AZEREDO, 2005), fruto de nossas participações no evento INPLA (Intercâmbio de Pesquisas em Linguística Aplicada) da PUC-SP.

6-ATIVIDADES EXECUTADAS PELO BOLSISTA DE IC

A acadêmica Rafaela Guimarães Barbosa, de agosto de 2005 até 31 de julho de 2006, auxiliou os trabalhos de coleta, seleção e observação de contextos em que verificamos a presença de expressões de causalidade, tendo se ocupado apenas de conectores causais na parte do acervo que corresponde a manuais de Química Geral. Foi igualmente dedicada na coleta de novos textos para a ampliação do acervo TEXTQUIM.

Auxiliou a composição e identificação de arquivos, conferência e de exploração dos arquivos de contextos com uso de ferramentas informatizadas e **realizou, conosco, a leitura e o exame de cerca de 4.800 contextos**. Auxiliou-nos a fazer todos os registros estatísticos e qualitativos da incidência dos conectores causais verificados até o momento. Colaborou também com um estudo sobre a modalização em Química Geral levado a cabo pela **AEQ**, com nossa participação. Sobre esse tema, bastante relacionado à causalidade, apresentou trabalho no XVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UFRGS, em Porto Alegre, em 2005.

Participou também, com apresentação de trabalho específico sobre a causalidade em Química, do II COLÓQUIO DE LEITURA E COGNIÇÃO DA UNISC. A bolsista, mesmo que não tenha sua bolsa FAPERGS renovada, fará apresentação de trabalho no XVIII Salão de Iniciação Científica da UFRGS, em outubro próximo vindouro.

7- AVALIAÇÃO: OBJETIVOS PROPOSTOS E RESULTADOS ALCANÇADOS

Haja vista as condições obtidas para o desenvolvimento da pesquisa, ao longo de 12 meses de trabalho, consideramos que a relação objetivos propostos/alcançados foi muito positiva. Em que pese um necessário “recorte de foco” restrito à conjunções que expressam causalidade, acreditamos que conseguimos uma boa caracterização sobre a presença de casualidade via conectores em todos os materiais didáticos previstos.

A base TEXTQUIM já foi explorada em diferentes aspectos: presença de expressões conceitualmente relevantes, vocabulário básico e específico por temas e tipos de texto, aspectos de coesão e enunciação na linguagem da Química e já levantamos alguns dos aspectos da tradução dos textos em Química Geral e também já realizamos alguns contrastes sobre a composição do vocabulário dos textos que tratam de Físico-Química. (VIDE BIBLIOGRAFIA BÁSICA, item 12) Isso, sem dúvida, facilitou a finalização desta etapa de atividades com a colaboração da bolsista FAPERGS.

Além dos dados sobre as diferentes incidências dos conectores causais em obras e por temas, a pesquisa já rendeu, em 2005, apresentações de trabalhos em eventos e publicações de trabalhos (VIDE SEÇÃO DE ANEXOS PARA OS COMPROVANTES). Fora os trabalhos individuais da coordenadora em alguns eventos, destacamos o artigo dedicado à causalidade elaborado a partir da apresentação no evento da UNISC, o qual está na seção de anexos do relatório do bolsista FAPERGS.

Entretanto, mesmo vencida a etapa de conectores em manuais, ainda há muito que explorar, pelo menos no que se refere a conectores do *corpus* de artigos de periódicos e textos de popularização de ciências, além dos verbos, naturalmente. A avaliação dos resultados em relação à compreensão conceitual/aprendizagem também é outro aspecto a ser explorado com a parceria dos colegas da AEQ/UFRGS.

8- CONDIÇÕES FAVORÁVEIS E DESFAVORÁVEIS AO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Nossa principal dificuldade atual ainda é o espaço físico, muito reduzido para máquinas, pesquisadora e bolsistas – salientando-se que atualmente um bolsista de Letras do grupo TERMISUL e um bolsista de Apoio Técnico CNPq de outro Projeto têm trabalhado conosco no gabinete. Ainda assim, o espaço que estamos utilizando, o gabinete da Profa. Maria José B. Finatto, sala 213, prédio administrativo do Inst. de Letras da UFRGS, embora compartilhado por mais três professores, tem oferecido razoáveis condições de trabalho, pois a bolsista de IC FAPERGS realiza muitas de suas atividades em suas própria residência, usando seu próprio computador.

Por último, destacamos que o bom ambiente de pesquisa do Instituto de Letras e a cooperação fundamental dos colegas da AEQ/UFRGS têm sido decisivos para o sucesso e o desenvolvimento deste trabalho. As boas condições dos equipamentos de que dispomos, o interesse e dedicação dos bolsistas, a parceria solidária do pessoal da AEQ e a proximidade com o Grupo TERMISUL também são elementos favoráveis.

9-AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DA BOLSISTA

A bolsista Rafaela Guimarães Barbosa, de agosto de 2005 até 31 de julho de 2006, desempenhou suas atividades a contento, dedicando-se satisfatoriamente às atividades de trabalho, de estudo e de intercâmbio de conhecimentos com os colegas pesquisadores e bolsistas IC do Instituto de Química. Além disso, a estudante pôde integrar seus conhecimentos do curso de graduação em tradução, tanto na parte de formação em estudos do texto em língua portuguesa quanto em língua inglesa, aos trabalhos que desenvolve, de modo que tanto a pesquisa quanto a sua formação ganharam em qualidade e abrangência via Iniciação Científica.

Mostrou-se interessada e cumpriu suas tarefas conforme estabelecidas no cronograma. Demonstrou extrema dedicação, paciência e atenção para o exame do acervo e de cada um dos

contextos de causalidade que identificou e organizou em arquivos. Foi especialmente dedicada na coleta de textos, geração e conferência de arquivos incorporados ao acervo TEXTQUIM.

10-POTENCIALIDADE DA INSTITUIÇÃO PARA O RECEBIMENTO DE NOVAS BOLSAS DE IC

O nosso estudo da causalidade em Química necessitaria da atuação de mais uma bolsista de IC. Com dois bolsistas, apesar de limitação de espaço físico, certamente teríamos conseguido tratar também dos verbos que expressam causalidade. Afinal, o acervo textual TEXTQUIM tornou-se bastante grande e há diferentes aspectos da causalidade a explorar.

De outro lado, vale salientar que já estamos implementando, com o auxílio de um bolsista de Informática remunerado pela Secretaria de Ensino à Distância da UFRGS, uma nova versão do *website* TEXTQUIM, que oferecerá a possibilidade de consulta *on-line* ao nosso acervo com o uso de ferramentas para observação da ocorrência de determinadas palavras, termos ou expressões que se escolha. Será possível observar textos originais e traduzidos alinhados. Isso foi possível graças a uma iniciativa contemplada pelo Edital EAD 05/2005, conforme atestados na seção de anexos.

Independentemente desse novo rumo de pesquisas, que visa o oferecimento de consultas do acervo TEXTQUIM em um *website*, o recebimento de uma nova bolsa de IC para um estudante de Letras seria possível graças à possibilidade de uso de um espaço na sala da AEQ/UFRGS e pelo fato de muitas observações de texto poderem ser feitas na própria casa do estudante, desde que ele possua um computador e acesso rápido à internet.

11- JUSTIFICATIVA PARA RENOVAÇÃO DA BOLSA

Pelo o que colocamos até aqui neste Relatório, pelo detalhamento no relatório da Bolsista e pelo artigo que elaboramos, deparamo-nos com um número bastante extenso de dados para examinar sobre a causalidade. Só no segmento de conectores foram **4.800 contextos** para verificação e classificação.

Conforme já estamos percebendo, o exame da presença de verbos causais complementar a observação, obtendo-se um quadro geral da causalidade. Mas isso demandará mais um ano de atividades. Somente assim, incluindo os verbos, tal como consta do Projeto de Pesquisa aprovado pela FAPERGS, poderemos ter uma descrição minimamente satisfatória da causalidade nos textos em foco, de modo a caracterizar mais essa faceta de enunciação científica de Química. Por isso, é necessária, e até vital, a renovação desta cota de bolsa IC/FAPERGS.

De outro lado, acreditamos que, em função da interdisciplinaridade colocada, do mérito do Projeto de Pesquisa e da nossa produtividade em pesquisa, a qual pode ser verificada pelo conjunto da produção arrolada no nosso CV Lattes, somos merecedores dessa renovação. Do mesmo modo, é inegável que esta pesquisa já produziu, em um curto espaço de tempo, bons resultados, quer pela participação em vários eventos com apresentação de trabalho (VIDE ATESTADOS NA SEÇÃO DE ANEXOS deste relatório e relatório do bolsista), quer pela abertura de novas perspectivas de utilização do acervo.

Esse é o caso da proposta recentemente contemplada pela Secretaria de Ensino à distância da UFRGS na qual se prevê uma nova feição para o *website* TEXTQUIM, com possibilidade de interação, consulta ao nosso corpus de Química e integração da pesquisa às atividades do ensino de graduação na UFRGS. (Mais detalhes em www.ufrgs.br/sead - Editais - propostas contemplados 2005-2006). Essa iniciativa aproveitará os resultados desta pesquisa sobre a causalidade.

Com certeza, a observação da incidência de verbos de causalidade e a caracterização mais ampla da expressão da causalidade em Química, num diálogo entre Letras/Linguística e Educação Química, merecem poder ser feitas num segundo ano de bolsa FAPERGS.

Porto Alegre, 28 de agosto de 2006.

Profa. Dra. Maria José Bocorny Finatto

12- BIBLIOGRAFIA BÁSICA

- ARRAIS, T.C. As construções causativas em português. *Alfa*, 29, 1985, p.41-58.
- BERBER SARDINHA, Tony. *Linguística de corpus*. Barueri-SP: Manole, 2004.
- BENVENISTE, Émile. *Problemas de Linguística Geral II*. Trad. Eduardo Guimarães et. al. Campinas: Pontes, 1989.
- BENVENISTE, Émile. *Problemas de Linguística Geral I*. Trad. Maria da Glória Novack e Maria Luiz Neri. 4.ed. Campinas: Pontes, 1995.
- EICHLER, Marcelo L. *Modelos causais de adolescentes para mudanças de estado e a transformação química da matéria*. Porto Alegre: UFRGS, 2004. tese de doutorado. 363p.
- FÁVERO, Leonor L. *Coesão e Coerência Textuais*. 9. ed. 3. imp. – São Paulo: Ática, 2002.
- FINATTO, M.J.B. (2004) Terminologia e Linguística de Corpus: da perspectiva enunciativa aos novos enfoques do texto técnico-científico. *Letras de Hoje*, Porto Alegre, v.39, n.4, dez. 2004. p.97-106.
- FINATTO, M.J.B.; ENZWEILER, N.;HUANG, C.;EICHLER, M.L.;DEL PINO, J.C. (2002). Manuais acadêmicos de Química Geral em língua portuguesa: aspectos linguístico-terminológicos e aspectos conceituais. *TradTerm*, São Paulo, v.8, 2002, p.211-240.
- FINATTO, M. J. B., AZEREDO, S. Da coesão à enunciação: aspectos de textualidade em um corpus de textos de Química. *Intercâmbio*. São Paulo: v.14, n.2005, 2005.
- KLEIMAN, Ângela. *Texto e Leitor. Aspectos cognitivos da Leitura*. Campinas, SP: Pontes, 1989.
- KRIEGER, Maria da Graça; FINATTO, Maria José B. *Introdução à Terminologia: Teoria &Prática*. São Paulo: Contexto, 2004.
- LEFFA, Vilson J. O conceito de leitura. In LEFFA, Vilson J. *Aspectos da leitura*. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996. p. 9-24.
- SILVA, S. M.; EICHLER, M.L.; DEL PINO, J.C. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. *Química Nova*, Ago. 2003, v.26. n.4.p.585-594.

13- PARTICIPAÇÃO DA COORDENAÇÃO EM EVENTOS COM APRESENTAÇÃO DE TRABALHOS

- 1.CECHIN, S. M., CONTINI, D. Z., AZEREDO, S. DE, FINATTO, M. J. B., PINO, J. C., EICHLER, Marcelo Leandro. **Advérbios terminados em -mente e em -ly um estudo sobre a tradução de manuais de química**. In: SIMPEQUI, 2005, Rio de Janeiro. Simpósio Brasileiro de Educação Química (3., 2005, Rio de Janeiro, RJ) Livro de programa e resumos. Rio de Janeiro: ABQ, 2005. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química, 2005. v.01. p.13 – 13
2. FINATTO, M. J. B. **Corpora para reconhecimento de terminologias e de linguagens técnico-científicas: o desafio da integração de bases de dados**. In: 53º Seminário do GEL - Grupo de Estudos Linguísticos do Estado de São Paulo, 2005, São Carlos - SP. GEL - RESUMOS. Campinas - SP: UNICAMP/UFSCar/ Mercado de Letras, 2005. v.01. p.xvi – xvi
3. FINATTO, M. J. B., KAUFFMANN, C. H. **Diálogos com a Linguística de Corpus II: estudos lexicais, práticas discursivas e ensino de línguas** In: 15 INPLA - Intercâmbio de pesquisas em Linguística Aplicada, 2005, São Paulo. 15 INPLA - Caderno de Resumos. São Paulo: EMD Media Informática Ltda. /LAEL-PUC_SP, 2005. v.15.
4. CECHIN, S. M., AZEREDO, S., FINATTO, M. J. B., PINO, J. C., EICHLER, Marcelo Leandro. **Estudo sobre condições de tradução nos manuais de química geral de Atkins e Mahan**. In: SIMPEQUI, 2005, Rio de Janeiro. Simpósio Brasileiro de Educação Química (3., 2005, Rio de Janeiro, RJ) Livro de programas e resumos. Rio de Janeiro: ABQ, 2005. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química, 2005. v.3.
5. BARBOSA, R. G., CORBELLINI, E. R. B., FINATTO, M. J. B., PINO, J. C. **Expressões de causalidade em textos didáticos de Química**. In: II Colóquio Leitura e Cognição, 2005, Santa Cruz do Sul. II Colóquio Leitura e Cognição- RESUMOS. Santa Cruz do Sul: Editora IPR/Mestrado em Letras Universidade de santa cruz do Sul, 2005. p.63 – 63
6. ZILIO, L., FICHTNER, M. F., FINATTO, M. J. B. **Identificação de terminologias: padronização e variação de uso** In: VII Congresso Internacional da ABECAN, 2005, Gramado -RS. VIII Congresso Internacional da ABECAN. Rio Grande - RS: ABECAN/FURG, 2005. v.01. p.251 – 251

7. FINATTO, M. J. B., AZEREDO, S. de. **Informatização e reconhecimento de perfis da linguagem de Química em textos: problemas e vantagens do reconhecimento de palavras em grande escala** In: 53º Seminário do GEL - Grupo de Estudos Lingüísticos do Estado de São Paulo, 2005, São Carlos - SP. GEL - Resumos. Campinas - SP: UNICAMP/UFSCar/Mercado de Letras, 2005. v.01, p.133 – 134

8. VILLAVICENCIO, A., FINATTO, M. J. B., POSSAMAI, V. **Padrões da Preposição DE entre sintagmas nominais em linguagem cotidiana e linguagens técnico-científicas** In: V Encontro de Corpora, 2005, São Carlos - SP. V Encontro de Corpora. São Carlos - SP: UFSCAR/PPGL/NILC, 2005. p.32 – 32. Texto integral publicado em <http://www.nilc.icmc.usp.br/vencontro/vencontro.htm>

14- ANEXOS

RESUMOS

A) XVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS - 2005

A PESSOALIZAÇÃO NOS TEXTOS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Rafaela Guimarães Barbosa (BIC-UFRGS-AEQ-UFRGS)

Estela Rubia Brugalli Corbellini (IC Voluntária, TEXTQUIM-Instituto de Letras),

José Claudio Del Pino (orientador), Maria José Bocorny Finatto (co-orientador)

Área de Educação Química/Inst. de Química UFRGS; Projeto TEXTQUIM/Inst. de Letras UFRGS.

Em pesquisa conjunta entre a Área de Educação Química da UFRGS e o Projeto TEXTQUIM do Instituto de Letras, visa-se reconhecer a expressão da pessoalização em textos didáticos de Química Geral traduzidos do Inglês utilizados no ensino superior. Ao associar Letras/Terminologia e Educação Química, o estudo da pessoalização integra uma observação geral da modalização no texto científico, destacada aqui apenas a flexão verbal na primeira pessoa do plural e a menção do pronome **NÓS**, contrastando-se esses índices de pessoalização com a presença de **verbos+SE**. O *corpus* de estudo é composto por manuais de Química Geral, fazendo-se pequeno contraponto com textos escritos originalmente em português: artigos sobre diversos temas do periódico Química Nova e um manual de Físico-Química (Pilla, 1979) no capítulo sobre Termodinâmica. Os manuais selecionados – Atkins (2002), Brady (1986), Mahan (1995), Masterton (1990) e Russel (1994) – são os mais utilizados na UFRGS, em cursos da área de Química. Neles foram examinados capítulos sobre Equilíbrio Químico, Equilíbrio Iônico, Ligação Química e Termodinâmica. O programa WordSmith Tools foi usado para tratamento quantitativo e qualitativo de ocorrências de pessoalização no *corpus* digitalizado. Os dados obtidos foram contrastados com os resultados dos artigos e do manual de Físico-Química. Como resultados, vemos que a percepção de padrões de pessoalização em textos didáticos é útil para que se identifique um modo de dizer próprio da Química em diferentes tipos textuais, ao se ensinar diferentes temas da ciência e em diferentes situações comunicativas. São percebidos também traços da enunciação científica e do texto traduzido. No texto didático, a maior ou menor pessoalização revela maior aproximação entre leitor e autor, além de marcar determinados focos para a aprendizagem da ciência: realização de cálculos, percepção de fenômenos ou operações de abstração (BIC e IC VOLUNTÁRIA/UFRGS).

B) EVENTO DA UNISC

EXPRESSÕES DE CAUSALIDADE EM TEXTOS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Autores: Rafaela Guimarães Barbosa, Estela Rubia Brugalli Corbellini,

Maria José Bocorny Finatto, José Cláudio Del Pino.

Projeto TEXTQUIM/Inst. de Letras UFRGS; Área de Educação Química/Inst. de Química UFRGS

Em pesquisa conjunta entre o Projeto TextQuim do Instituto de Letras e a área de Educação Química da UFRGS, são estudados diferentes perfis da linguagem química em língua portuguesa. Expressões de causalidade em textos didáticos de Química Geral tornaram-se uns dos assuntos de interesse da pesquisa a partir de sua incidência em torno de termos conceitualmente importantes. Este trabalho tem o objetivo de reconhecer preliminarmente quais e quantas são essas expressões em um *corpus*

determinado. O *corpus* sob exame é composto por manuais didáticos - Atkins (2002), Brady (1986), Mahan (1995), Masterton (1990) e Russel (1994) – todos traduzidos do Inglês - que são os mais utilizados em cursos de graduação em Química e áreas afins na UFRGS. Nesses textos foram analisados os capítulos sobre Equilíbrio Químico, Equilíbrio Iônico, Ligação Química e Termodinâmica. A partir de indicações de gramáticas e dicionários, que nos fornecem um repertório de expressões que indicam causalidade, o programa *WordSmith Tools* foi usado para tratamento quantitativo e qualitativo das ocorrências no *corpus* digitalizado. Em tese, a boa utilização de expressões de causalidade em textos didáticos contribuiria para um melhor entendimento dos conteúdos apresentados nesses textos. Uma boa compreensão das relações de causa, entre outras relações, a partir da leitura, possibilita uma efetiva construção do conhecimento químico.

C) XVII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS – 2006
EXPRESSÕES DE CAUSALIDADE EM TEXTOS CIENTÍFICOS DE QUÍMICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO PORTUGUÊS-INGLÊS

Rafaela Guimarães Barbosa (IC/BIC/FAPERGS)

Maria José Bocorny Finatto (Orientadora)

O projeto TextQuim (UFRGS), em parceria com a Área de Educação Química (UFRGS), realiza estudos com o objetivo de reconhecer diferentes perfis do texto científico de Química escrito em português. Na fase atual, dedica-se ao reconhecimento da causalidade em Química, visto que as relações de causa são importantes para a construção do conhecimento científico. Este trabalho, em meio a diversos estudos, trata da incidência de expressões de causalidade em textos didáticos do ensino superior. Como a maioria é fruto de tradução do inglês, foram identificadas as expressões de causalidade mais frequentes em português ao mesmo tempo em que foi examinada a sua utilização no texto original. Para o contraste português/inglês, contou-se com a ajuda do *software* WordSmith Tools, tendo sido examinados os manuais acadêmicos de Química Geral de ATKINS e MAHAN. Os dados obtidos indicam que o manual de MAHAN apresenta maior variedade de expressões de causalidade. O estudo contrastivo da causalidade, nesses textos didáticos, pode auxiliar a compreender a origem de algumas queixas de dificuldade de compreensão por parte dos estudantes de Química, sobretudo quando há alguns problemas de texto gerados por escolhas de tradução.

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES
BOLSISTA DE I.C. FAPERGS
Vigência da bolsa: agosto de 2005 a julho de 2006

1- DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

BOLSISTA: **Rafaela Guimarães Barbosa** – acadêmica de Letras/Tradução na UFRGS.

LOCAL DE TRABALHO: Sala 213 do Prédio Administrativo do Instituto de Letras da UFRGS e sala número D-114 da Área de Educação Química do Instituto de Química da UFRGS.

TÍTULO DO PROJETO: **Expressões de Causalidade no Texto de Química: Coesão, Terminologias e Enunciação Científica.**

NÚMERO DO PROCESSO: **05510569**

TIPO DE BOLSA OU AUXÍLIO: **BOLSA DE IC**

VIGÊNCIA DA BOLSA: 01 de agosto/2005 a 31 de julho/2006.

COORDENADOR DO PROJETO OU ORIENTADOR: Prof^ª. Dr^ª. Maria José Bocorny Finatto, docente Inst. de Letras da UFRGS; **co-orientador:** Prof. Dr. José Claudio Del Pino, docente Inst. de Química da UFRGS, coordenador da área de Educação Química da UFRGS.

2- INTRODUÇÃO

A pesquisa em que colaborei faz estudo quantitativo e qualitativo do perfil do texto científico de Química escrito em português, em parceria com a Área de Educação Química da UFRGS (doravante AEQ, maiores informações no site www.iq.ufrgs.br/aeq). Toma como referencial as Teorias de Terminologia e Teorias de Texto e de Discurso.

Um dos objetivos específicos da pesquisa é descrever e analisar **formulações causais** presentes em textos científicos de Química, com ênfase para manuais acadêmicos utilizados por estudantes de graduação. Para observar a incidência das formulações causais, tomamos como ponto de partida um *corpus* textual em formato digital previamente organizado em pesquisa anterior que teve apoio da FAPERGS (Projeto TEXTQUIM, Processo 02/01967 ARD e Processo 02/51368.7 BIC, maiores detalhes e relatório em www.ufrgs.br/textquim). O *corpus*, tendo sido ampliado ao longo de 2006, tem agora a seguinte composição:

TIPO DE TEXTO E LÍNGUA	NÚMERO DE PALAVRAS DO CORPUS (TOKENS)	TIPOS DE PALAVRAS DIFERENTES (TYPES)	RELAÇÃO TOKEN/TYPE
Manuais Química Geral / Português	343.279	10.631	3,10
Manuais Físico-Química / Português	89.067	4.687	5,26
Manuais Química Geral / Inglês	168.598	5.887	3,49
Manual CHEMCOM / Inglês	6.642	1.663	25,04
Artigos Química Nova / Português	428.102	25.279	5,90
Artigos Química Nova na Escola / Português	59.982	8.705	14,51
Artigos Chemistry Education Research and Practice / Inglês	15.725	2.274	14,46
Artigos Educación Química / Espanhol	65.203	7.948	12,19
Artigos Superinteressante / Português	59.551	9.683	16,26
TOTAL CORPUS	1.236.149	76.757	NÃO SE APLICA

INGLÊS + ESPAÑHOL + PORTUGUÊS			
-------------------------------------	--	--	--

Tabela 1 – Composição do *corpus* TEXTQUIM por tipos de texto, número de palavras, palavras diferentes e relação token/type (riqueza lexical).

Cabe fazermos uma pequena caracterização dos textos que compõem a base TextQuim:

- **Manuais de Química Geral/Português:** composto por textos sobre: Equilíbrio Químico, Equilíbrio Iônico, Ligação Química e Termodinâmica; de cinco autores distintos - Atkins, Brady, Mahan, Masterton e Russel. Todos são textos traduzidos do inglês.
- **Manuais de Físico-Química/Português:** composto por dois textos de autores distintos - Atkins e Pilla. Sendo o primeiro uma tradução do inglês e o segundo um texto escrito originalmente em português.
- **Manuais de Química Geral/Inglês:** composto por textos sobre: Equilíbrio Químico, Equilíbrio Iônico, Ligação Química e Termodinâmica; de dois autores distintos – Atkins e Mahan. Todos escritos originalmente em inglês.
- **Manual CHEMCOM/Inglês:** composto pelo primeiro capítulo do manual Chemistry in the Community, que trata sobre água e pesos e medidas. Esse manual é tido como referência para ensino médio de Química. A partir desse manual são feitas adaptações para outras línguas e países. Texto escrito originalmente em inglês.
- **Artigos da Química Nova/Português:** composto por artigos de periódicos especializados. Escolhido por ser considerado uma das publicações mais importantes da área. Textos escritos originalmente em português.
- **Artigos da Química Nova na Escola/Português:** composto por artigos sobre Educação Química. Escolhida por ser considerado uma das publicações mais importantes da área. Textos escritos originalmente em português.
- **Artigos da Chemistry Education Research and Practice/Inglês:** composto por artigos de uma revista considerada um equivalente em inglês da Química Nova na Escola. Textos escritos originalmente em inglês.
- **Artigos da Educación Química/Espanhol:** composto por artigos de uma revista considerada um equivalente em espanhol da Química Nova na Escola. Textos escritos originalmente em espanhol.
- **Artigos da Superinteressante/Português:** composto por artigos de popularização da Química. Textos escritos originalmente em português.

Desde o início do nosso trabalho, aumentou a extensão do *corpus* TextQuim, pois ampliamos a base de coleta de textos. A expansão da base também foi um dos objetivos do trabalho desenvolvido durante o período da bolsa. Mais detalhes adiante.

Ao longo desses 12 meses de pesquisa, de agosto de 2005 a 31 de julho de 2006, dedicamo-nos a observar apenas a presença de expressões causais do tipo conector frasal ou oracional na parte do *corpus* que corresponde a Manuais de Química Geral. **Geramos, com a ajuda de um software, um conjunto de aproximadamente 4.800 contextos de ocorrência de conectores que expressam causalidade. Esses contextos foram lidos um por um.**

Para que essa lista de contextos pudesse ter sido gerada e para que se pudesse chegar a decidir, na leitura de cada um, se realmente havia alguma relação de causalidade expressa, foi necessário todo um trabalho prévio, o qual envolveu estudo sobre causalidade, reconhecimento e seleção de um conjunto de conectores cuja presença seria observada nos textos. Esse trabalho está detalhado mais adiante.

Depois de observarmos as expressões de causalidade nos manuais de Química Geral, partimos para os Manuais de Físico-Química, Artigos das revistas Química Nova e Superinteressante. Os resultados obtidos estão mais detalhados a seguir.

Nesse sentido, já realizamos algumas novas leituras sobre *leitura e causalidade* (vide BIBLIOGRAFIA DE ESTUDO), aproveitadas para um trabalho apresentado na UNISC (vide seção

de ANEXOS) e artigo publicado na revista Contrapontos (vide seção de ANEXOS). Também já lemos alguns trabalhos produzidos pelo grupo TEXTQUIM (www.ufrgs.br/textquim) em anos anteriores e pela AEQ sobre alguns problemas de tradução já verificados nesses textos.

A coordenação da pesquisa decidiu que deixaríamos para um segundo ano de trabalho a observação de verbos e de outros tipos de indicadores de causalidade no nosso acervo, visto que o trabalho com conectores tem sido bastante extenso e intenso. Para tanto, encaminhou pedido de renovação da bolsa por mais 12 meses, o que corresponderia ao período agosto/2006 a julho/2007.

3- SÍNTESE DE TAREFAS PREVISTAS E DO CUMPRIMENTO DAS MESMAS

As 13 tarefas que foram estabelecidas para a minha participação foram as seguintes:

- 1) familiarização com: sistemática de pesquisa já desenvolvida; *corpus* já coletado; fundamentos de Lingüística de *Corpus*; software de pesquisa de palavras; e com resultados já obtidos; **TAREFA CUMPRIDA**
- 2) estudo da bibliografia de Terminologia de Estudos do Texto que tratam de elementos de coesão textual; **TAREFA CUMPRIDA**
- 3) familiarização com literatura de teorias de enunciação, especialmente com textos escolhidos de Benveniste (1989 e 1995); **TAREFA PARCIALMENTE CUMPRIDA**
- 4) familiarização com técnicas de pesquisa que envolvem observação estatística de vocabulário em textos; **TAREFA CUMPRIDA**
- 5) observação de freqüências lexicais específicas por temas e obras, com auxílio à identificação e tratamento estatístico de
 - elementos coesivos - **CUMPRIDO**
 - incidência de verbos causais – **NÃO CUMPRIDO/tarefa deslocada para o próximo ano de pesquisa**
- 6) auxílio à identificação da dimensão ideal de contextos para observação de causalidade por conectores e verbos; **TAREFA PARCIALMENTE CUMPRIDA, APENAS COM CONECTORES**
- 7) auxílio à seleção, no *corpus*, de
 - conectores indicadores de relações causais e respectivos contextos;
 - verbos causais e respectivos contextos;

TAREFA PARCIALMENTE CUMPRIDA, APENAS COM CONECTORES

- 8) auxílio à identificação de contextos de ocorrência de expressões de causalidade por temas e por autores em português; **TAREFA CUMPRIDA**
- 9) auxílio à identificação de contextos problemáticos em português e cotejo com o contextos originais em inglês; **TAREFA PARCIALMENTE CUMPRIDA**
- 10) auxílio à realização de estatísticas de ocorrência de expressões de causalidade e de sua ocorrência em padrões frasais por temas e por autores; **TAREFA CUMPRIDA**
- 11) encontros semanais com professores bolsistas de IC da área de Educação Química e com a orientadora para discussão dos resultados obtidos; **TAREFA CUMPRIDA**
- 12) auxílio à composição de arquivos de registros e de textos-síntese com resultados das observações sobre a expressão de causalidade como elemento da enunciação na linguagem da Química em textos didáticos do nível superior; **TAREFA CUMPRIDA**
- 13) elaboração de trabalho para apresentação no Salão de Iniciação Científica da UFRGS, cujo foco será expressões de casualidade. **TAREFA CUMPRIDA**

4- DETALHAMENTO DAS TAREFAS REALIZADAS E DE RESULTADOS ESPECÍFICOS

Para o conjunto de 12 meses de minha atuação junto à pesquisa, depois de um primeiro contato com o trabalho, fizemos dois recortes básicos para o encaminhamento da pesquisa. Primeiro, priorizamos a observação de expressões de causalidade que correspondem apenas a **conectores causais**. O segundo recorte fixou como *corpus* de um primeiro ano de trabalho apenas o segmento composto por 05 manuais acadêmicos de Química e 02 manuais de Físico-Química, incluindo a observação de originais e traduções de duas obras de Química Geral.

Do mês 01 até o mês 07, estudamos manuais de Química Geral; do mês 08 até o mês 12 nos dedicamos aos manuais de Físico-Química e expandimos a observação, dos mesmos conectores, para outros tipos de texto do nosso acervo. Como já mencionado, a observação de outros tipos de expressões de causalidade previstas, os verbos, em função da extensão do trabalho com conectores, ficará para um segundo ano de observações e de estudos, caso a bolsa seja renovada.

Fizeram parte dos materiais sob observação, nessa primeira etapa de 12 meses de trabalho, os seguintes manuais de Química Geral: ATKINS (2002); BRADY (1994), MAHAN (1995), MASTERTON, (1990) e; RUSSEL (1994). Esses manuais de Química Geral foram selecionados para estudo da causalidade em função da sua significativa utilização nos cursos de Química e Engenharia da nossa Universidade, por serem recomendados pelos professores e também por terem um alto índice de procura na biblioteca do Instituto de Química conforme atesta a pesquisa de SILVA; EICHLER; DEL PINO (2003). Utilizamos também os Manuais de Físico-Química: ATKINS (1998) e PILLA (1979). Esses manuais foram escolhidos por nos proporcionarem uma observação texto traduzido (Atkins) / texto escrito originalmente em português (Pilla).

Conseguimos fazer uma primeira observação das ocorrências dos conectores de causalidade em artigos das revistas Química Nova e Superinteressante. Para essa busca, utilizamos todos os arquivos relacionados a essas duas revistas.

Nosso trabalho começou pela realização de algumas leituras básicas sobre *causalidade* e pela definição do conjunto de conectores causais que seriam observados no acervo textual de Química Geral. Elaboramos, com a ajuda da bolsista de IC/BIC/UFRGS da Área de Educação Química, a acadêmica de Letras/Bacharelado Estela Corbellini, um levantamento dos conectores de causalidade citados por gramáticas e dicionários indicados pela professora orientadora. O quadro desses conectores inicial ficou restrito àqueles mais típicos, ou seja, ficou restrito às conjunções subordinativas causais.

Para elaboração desse primeiro quadro de conectores, composto apenas por conjunções causais, tomamos como base as seguintes gramáticas:

- LUFT, C.P., *Moderna gramática brasileira*. 13 ed., São Paulo: Globo, 1996;
- CUNHA, C.F. da, *Gramática da língua portuguesa*. 3. ed. rev. e atual., Rio de Janeiro: FENAME, 1976;
- NEVES, M.H. de M., *Gramática de usos do português*, São Paulo: Editora UNESP, 2000.

As conjunções subordinativas causais arroladas em comum por essas três gramáticas foram as seguintes:

CONJUNÇÕES CAUSAIS
1. COMO
2. PORQUE
3. POIS
4. VISTO QUE
5. UMA VEZ QUE
6. DADO QUE
7. POR ISSO
8. JÁ QUE
9. POR ISSO QUE
10. VISTO COMO
11. POR CAUSA DE
12. TANTO MAIS QUE
13. PORQUANTO

Quadro 1 – Conjunto de conjunções subordinativas causais indicadas em três gramáticas do português (LUFT, CUNHA e NEVES).

Uma vez fixado esse primeiro conjunto, fizemos uma observação inicial de sua presença nos nossos textos. Utilizando o *software WordSmith Tools*, um *software* que lista contextos de palavras ou expressões de busca presentes em um arquivo de texto, fizemos uma verificação da presença de todas essas conjunções em todo o acervo de manuais de Química Geral. A busca também foi feita por capítulos/temas: Equilíbrio Iônico, Equilíbrio Químico, Ligação Química e Termodinâmica. Esses capítulos correspondem a temas fundamentais para o ensino de Química Geral, conforme pesquisas da

AEQ (SILVA; EICHLER; DEL PINO, 2003). Obtivemos os seguintes resultado geral (aqui sem distinção de temas/capítulos):

CONJUNÇÕES CAUSAIS	NÚMERO DE OCORRÊNCIAS (TODOS MANUAIS/CAPÍTULOS)
COMO	2.416
PORQUE	342
POIS	165
VISTO QUE	83
UMA VEZ QUE	59
DADO QUE	42
POR ISSO	47
JÁ QUE	10
POR ISSO QUE	01
VISTO COMO	01
POR CAUSA DE	00
TANTO MAIS QUE	00
PORQUANTO	00

Tabela 2 – Ocorrências das conjunções causais todos os manuais de Química Geral

Levando em consideração que a conjunção COMO desempenha várias funções além da função de conjunção causal, resolvemos, nesse primeiro momento, retirá-la do nosso foco de observação na etapa em que procederíamos à observação detalhada por capítulos/temas.

Entretanto, conforme registra a Tabela 2, como vimos que era relativamente baixa a incidência dessas conjunções em relação ao número total de palavras do *corpus* Química Geral em Português (343.054 palavras), decidimos expandir o conjunto. Por esse motivo, pela baixa frequência, por observações anteriores e com base nas indicações de Fávero (2002, p. 37), autora que nos alerta de que **a relação de causalidade é expressa pelas construções que a gramática chama de causais, mas que inclui também conclusivas e consecutivas**, decidimos incluir no nosso conjunto de conectores para observação também as conjunções conclusivas e as consecutivas.

Assim, para fixar um novo conjunto, mais amplo, de conectores causais para a busca e estudo, recorreremos a um novo conjunto de três gramáticas. Foram elas:

- ALMEIDA, N. M. de, *Gramática metódica da língua portuguesa*. 44° ed. São Paulo: Saraiva, 1999;
- NEVES, M.H. de M., *Gramática de Usos do Português*. São Paulo: UNESP, 2000;
- CUNHA, C., CINTRA, L. F. L. *Nova Gramática do Português Contemporâneo*. 3° ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.

Escolhemos, com a orientadora, essas três gramáticas por se encaixarem na seguinte padrão: gramática mais normativa, meio termo entre gramática normativa e descritiva e gramática descritiva, respectivamente. Depois de pesquisar nessas obras, e com base nos resultados do reconhecimento prévio de conjunções causais, estabelecemos um conjunto de conjunções conclusivas e consecutivas para busca no nosso *corpus*. As conjunções foram as seguintes: **porque, já que, uma vez que, desde que, visto que, sendo que, logo, então, portanto, assim, por isso, enfim, por fim, conseqüentemente, pois, de modo que, de maneira que, de forma que, por conseguinte**.

Desse grupo de consecutivas+conclusivas, excluímos o *que* pelo mesmo motivo pelo qual excluímos o *como*: multiplicidade de funções e de sentidos do conector. Resolvemos incluir nessa lista o *devido* e modificar o *por causa de* pelo *por causa d**, pois dessa maneira conseguiríamos resgatar as combinações *de + a, de + o* etc. e associar todas as gramáticas que usamos como referência.

A partir desses ajustes, do trabalho de reconhecimento do elenco de conjunções indicadas em gramáticas como causais, consecutivas e conclusivas, estabelecemos um quadro geral final de expressões de causalidade do tipo conector para procura e análise de ocorrências no nosso *corpus*. O quadro 2 a seguir traz a lista final das expressões para busca nos manuais de Química Geral, Físico-

Química, em cada um dos capítulos de cada obra, e os artigos das revistas Química Nova e Superinteressante.

PORQUE
JÁ QUE
UMA VEZ QUE
DADO QUE
DESDE QUE
VISTO QUE
SENDO QUE
LOGO
ENTÃO
PORTANTO
ASSIM
POR ISSO
ENFIM
POR FIM
CONSEQÜENTEMENTE
POIS
DEVIDO
POR CAUSA D*
DE MODO QUE
DE MANEIRA QUE
DE FORMA QUE
POR CONSEQUINTE

Quadro 2 – Conjunto final de conectores de causalidade para busca no *corpus* TEXTQUIM – inclui conjunções causais, conclusivas e consecutivas.

À medida que o trabalho foi sendo realizado, que fomos identificando e examinando os contextos de ocorrência dessas expressões, deparamo-nos com várias situações em que não conseguíamos perceber um sentido de causalidade ou que a frase parecia confusa, mesmo após a consulta de sua inserção em todo um parágrafo de texto. Assim, resolvemos excluir das nossas contagens e análises os contextos considerados de entendimento mais problemático, muitos deles relacionados com o uso de *assim* e de *então*. Seguem dois exemplos para ilustrar o que consideramos um “contexto problemático”, um contexto em que parece não haver um sentido de causa muito claro entre duas proposições.

- Processos industriais raramente atingem o equilíbrio, justamente por esta razão. Na síntese comercial da amônia, por exemplo, a amônia pode ser continuamente removida através da sua dissolução em água; tanto o nitrogênio como o hidrogênio são insolúveis em água e **assim** continua a produção de mais produto. Em sistemas aquosos, uma substância é frequentemente removida por reações químicas. (Atkins – Equilíbrio Químico)
- Se um sistema é conduzido para um estado menos provável e **então** liberado, será natural a transformação do estado menos provável para o estado mais provável. (Russel – Termodinâmica)

Nesses dois exemplos, podemos ver que tanto o *assim* quanto o *então* não parecem expressar uma relação de causa – consequência explícita. Pudemos ver que essas expressões funcionam com um sentido “puro” de consecução à ação explicitada na primeira parte do contexto. Assim, como, nesses casos, a consecução parecia não se “encaixar muito bem” na idéia de causalidade, optamos por deixar tais contextos de fora das nossas estatísticas por temas/capítulos de Química Geral, embora todos tenham sido armazenados num arquivo à parte para um estudo posterior.

Passamos agora à apresentação dos resultados obtidos a partir do exame dos contextos de ocorrência dos conectores causais sob exame por capítulos/temas.

4.1 RESULTADOS OBTIDOS

a) QUÍMICA GERAL - EQUILÍBRIO IÔNICO

No capítulo **equilíbrio iônico**, obtivemos os seguintes resultados em cada um dos manuais:

	ATKINS	BRADY	MAHAN	MASTERTON	RUSSEL
PORQUE	21	10	8	2	20
JÁ QUE	1	0	0	0	2
UMA VEZ QUE	2	0	1	0	1
DADO QUE	1	0	20	1	0
DESDE QUE	0	1	3	0	0
VISTO QUE	0	3	15	0	0
SENDO QUE	0	0	3	0	2
LOGO	1	0	23	5	0
ENTÃO	15	14	21	8	19
PORTANTO	18	37	24	10	33
ASSIM	34	26	40	1	37
POR ISSO	4	4	4	0	0
ENFIM	0	0	0	0	0
POR FIM	0	0	0	0	0
CONSEQÜENTEMENTE	7	2	10	0	3
POIS	0	5	30	3	0
DEVIDO	4	1	24	0	5
POR CAUSA D*	0	7	4	0	1
DE MODO QUE	0	3	6	1	1
DE MANEIRA QUE	0	0	0	0	3
DE FORMA QUE	0	0	0	0	0
POR CONSEGUINTE	0	0	6	0	0
TOTAL	108	113	242	31	127

Tabela 3 – Resultado da busca de conectores causais no capítulo Equilíbrio Iônico/Química Geral

Fazendo uma comparação, podemos observar que algumas expressões têm maior ocorrência em alguns manuais. Em alguns casos (por exemplo, *pois* ou *por conseguinte*), as expressões têm uma grande ocorrência no manual de um autor e nenhuma em outro (ou uma incidência muito baixa). Vemos que o manual de MAHAN tem o maior número de ocorrências. As expressões de maior destaque são: **porque, dado que, visto que, logo, então, portanto, assim, pois e devido.**

b) QUÍMICA GERAL - EQUILÍBRIO QUÍMICO

No capítulo **equilíbrio químico**, obtivemos os seguintes resultados:

	ATKINS	BRADY	MAHAN	MASTERTON	RUSSEL
PORQUE	10	9	9	1	11
JÁ QUE	0	0	2	0	1
UMA VEZ QUE	1	2	16	0	2
DADO QUE	0	0	0	0	0
DESDE QUE	0	0	2	0	1
VISTO QUE	0	0	1	1	0
SENDO QUE	0	0	11	0	0
LOGO	0	0	0	2	0
ENTÃO	33	3	11	1	9
PORTANTO	20	14	17	13	11
ASSIM	10	10	21	3	11
POR ISSO	0	0	0	0	0
ENFIM	0	0	0	0	0
POR FIM	0	1	1	0	0
CONSEQÜENTEMENTE	0	2	6	0	0
POIS	1	0	16	3	0
DEVIDO	13	0	1	1	1
POR CAUSA D*	0	0	2	0	1

DE MODO QUE	2	2	6	2	1
DE MANEIRA QUE	0	0	0	0	0
DE FORMA QUE	1	3	0	0	0
POR CONSEQUINTE	0	0	0	0	0
TOTAL	91	46	122	27	49

Tabela 4 – Resultado da busca no capítulo Equilíbrio Químico/Química Geral

Aqui também pudemos observar um comportamento semelhante ao que acontece no capítulo Equilíbrio Iônico, algumas expressões com ocorrência significativa enquanto outras com ocorrência praticamente nula. Novamente, o manual de autoria de MAHAN possui o maior número de ocorrências. Nesse capítulo, as expressões de maior destaque são: **uma vez que, então, portanto, assim e pois**.

c) QUÍMICA GERAL - LIGAÇÃO QUÍMICA

No capítulo **ligação química**, obtivemos os seguintes resultados:

	ATKINS	BRADY	MAHAN	MASTERTON	RUSSEL
PORQUE	54	20	14	8	28
JÁ QUE	0	0	0	0	0
UMA VEZ QUE	2	8	0	0	5
DADO QUE	0	0	9	0	0
DESDE QUE	3	1	3	0	1
VISTO QUE	0	6	27	4	0
SENDO QUE	2	0	10	0	0
LOGO	0	0	11	1	0
ENTÃO	73	13	3	0	11
PORTANTO	5	41	16	17	33
ASSIM	31	26	18	3	22
POR ISSO	2	3	10	0	1
ENFIM	0	0	0	0	0
POR FIM	0	0	0	0	0
CONSEQÜENTEMENTE	5	6	8	0	2
POIS	15	6	21	0	14
DEVIDO	11	4	20	3	14
POR CAUSA D*	4	3	8	0	4
DE MODO QUE	5	7	5	4	0
DE MANEIRA QUE	2	0	0	0	3
DE FORMA QUE	4	4	3	0	1
POR CONSEQUINTE	0	0	4	0	0
TOTAL	218	148	190	40	139

Tabela 5 – Resultado da busca no capítulo Ligação Química/Química Geral

Como o assunto/tema *ligação química* abrange dois capítulos nos manuais de Química Geral, temos um número maior de ocorrências. Vemos também uma preferência por algumas expressões em detrimento de outras. O autor ATKINS tem o texto com o maior número de ocorrências. As expressões de maior destaque são: **porque, visto que, então, portanto, assim, pois e devido**.

d) QUÍMICA GERAL - TERMODINÂMICA

No capítulo **termodinâmica**, obtivemos os seguintes resultados:

	ATKINS	BRADY	MAHAN	MASTERTON	RUSSEL
--	--------	-------	-------	-----------	--------

PORQUE	65	26	6	6	19
JÁ QUE	1	0	2	0	0
UMA VEZ QUE	5	13	1	0	0
DADO QUE	1	0	9	1	0
DESDE QUE	3	5	1	0	3
VISTO QUE	0	0	23	1	0
SENDO QUE	0	0	1	0	0
LOGO	10	4	27	5	0
ENTÃO	97	11	28	7	16
PORTANTO	71	38	36	24	22
ASSIM	4	14	37	1	9
POR ISSO	7	1	1	0	0
ENFIM	0	0	0	0	0
POR FIM	0	0	0	0	0
CONSEQUENTEMENTE	2	4	5	0	0
POIS	5	4	31	6	5
DEVIDO	11	1	5	3	0
POR CAUSA D*	3	0	1	0	4
DE MODO QUE	14	2	7	4	0
DE MANEIRA QUE	0	0	0	0	0
DE FORMA QUE	7	10	5	0	0
POR CONSEQUINTE	0	0	0	0	0
TOTAL	306	133	226	58	78

Tabela 6 – Resultado da busca no capítulo Termodinâmica/Química Geral

Percebemos que há uma diferença muito grande no número de ocorrências entre os textos dos autores MASTERTON e RUSSEL em comparação com os outros. Aqui os conectores causais de maior destaque são: **porque, visto que, logo, então, portanto, assim e pois.**

e) FÍSICO-QUÍMICA

Nos manuais de **Físico-Química**, obtivemos os seguintes resultados:

	ATKINS	PILLA
PORQUE	01	59
JÁ QUE	00	00
UMA VEZ QUE	06	00
DADO QUE	00	00
DESDE QUE	06	03
VISTO QUE	00	00
SENDO QUE	00	00
LOGO	04	00
ENTÃO	110	79
PORTANTO	60	52
ASSIM	19	64
POR ISSO	16	70
ENFIM	00	00
POR FIM	00	04
CONSEQUENTEMENTE	00	01
POIS	82	81
DEVIDO	00	16
POR CAUSA D*	00	00
DE MODO QUE	17	18
DE MANEIRA QUE	00	00
DE FORMA QUE	00	01
POR CONSEQUINTE	00	00
TOTAL	321	448

Tabela 7 - Resultado da busca nos manuais de Físico-Química.

Podemos observar que em alguns conectores há uma grande diferença no número de ocorrências. Os conectores de maior destaque aqui são: **porque, então, portanto, assim, por isso e pois.**

f) QUÍMICA NOVA

Nos artigos da revista **Química Nova**, obtivemos os seguintes resultados:

	QUÍMICA NOVA
PORQUE	61
JÁ QUE	64
UMA VEZ QUE	101
DADO QUE	02
DESDE QUE	07
VISTO QUE	24
SENDO QUE	90
LOGO	06
ENTÃO	87
PORTANTO	106
ASSIM	216
POR ISSO	29
ENFIM	00
POR FIM	07
CONSEQÜENTEMENTE	61
POIS	133
DEVIDO	281
POR CAUSA D*	04
DE MODO QUE	22
DE MANEIRA QUE	02
DE FORMA QUE	05
POR CONSEGUINTE	03
TOTAL	1.311

Tabela 8 - Resultado da busca nos artigos da revista Química Nova.

Percebe-se aqui que praticamente todos os conectores têm ocorrência. Os de maior destaque são: **porque, já que, uma vez que, sendo que, então, portanto, assim, conseqüentemente, pois e devido.** Deve-se ressaltar que não foi feita uma análise profunda dos contextos nessa primeira busca.

g) SUPERINTERESSANTE

Nos artigos da revista **Superinteressante**, obtivemos os seguintes resultados:

	SUPERINTERESSANTE
PORQUE	46
JÁ QUE	06
UMA VEZ QUE	00
DADO QUE	00
DESDE QUE	06
VISTO QUE	01
SENDO QUE	00
LOGO	02
ENTÃO	34
PORTANTO	19
ASSIM	45
POR ISSO	36

ENFIM	10
POR FIM	01
CONSEQÜENTEMENTE	00
POIS	44
DEVIDO	14
POR CAUSA D*	07
DE MODO QUE	01
DE MANEIRA QUE	00
DE FORMA QUE	00
POR CONSEQUINTE	00
TOTAL	272

Tabela 9 - Resultado da busca nos artigos da revista Superinteressante.

Podemos observar que não há uma variedade na ocorrência dos conectores. Os de maior destaque aqui são: **porque, então, assim, por isso** e **pois**. Novamente ressaltamos que não foi feita uma análise profunda dos contextos nessa primeira busca.

4.2 SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Após fixar um conjunto de conjunções causais, conclusivas e consecutivas, que perfazem um conjunto de expressões de causalidade do tipo conector, fizemos sua busca no *corpus* previamente digitalizado (*corpus* TextQuim) para saber da incidência e funcionamento dessas expressões nos manuais de Química Geral e Físico-Química, e artigos das revistas Química Nova e Superinteressante.

Foram gerados e examinados cerca de **4.850** contextos em que havia a presença dos conectores causais em foco. Foram excluídos alguns contextos em que a compreensão de frase ou a identificação de um sentido de causalidade, por parte de pessoas como nós, que não são especialistas em Química, pareceu problemática. A observação de contextos foi realizada nos seguintes capítulos: Equilíbrio Iônico, Equilíbrio Químico, Ligação Química e Termodinâmica. Em síntese, podemos dizer que, dependendo do assunto/tema, encontramos maior ou menor ocorrência das expressões sob exame.

Seguem abaixo alguns gráficos que mostram as oito expressões em comum mais frequentes e sua relação com o número de palavras de cada *corpus*. A multiplicação da razão por 10.000 (a cada dez mil palavras) é para termos uma melhor visualização dos resultados.

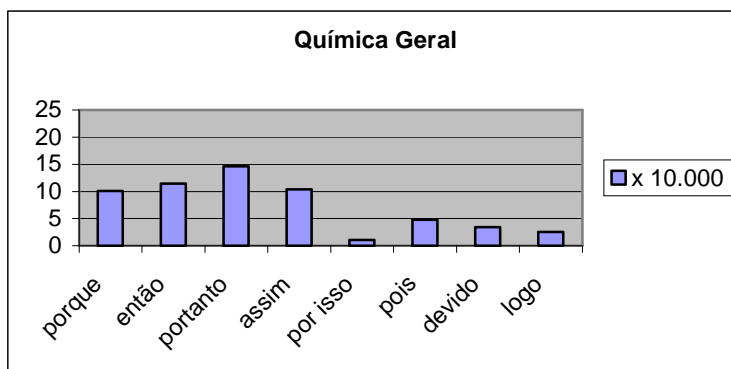


Gráfico 1 – As oito expressões mais frequentes / pelo n° de palavras do *corpus* Química Geral

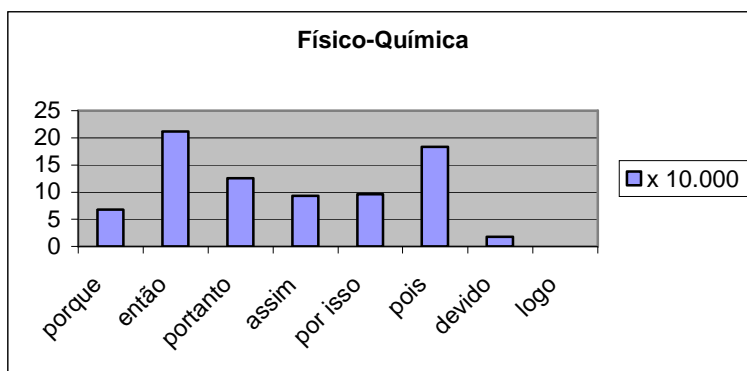


Gráfico 2 – As oito expressões mais frequentes / pelo n° de palavras do *corpus* Físico-Química

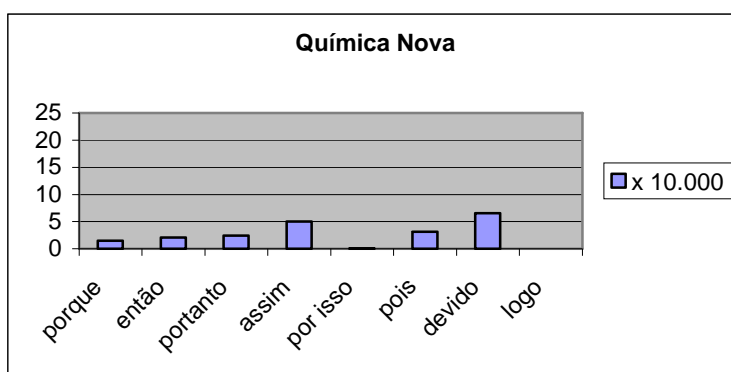


Gráfico 3 – As oito expressões mais frequentes / pelo n° de palavras do *corpus* Química Nova

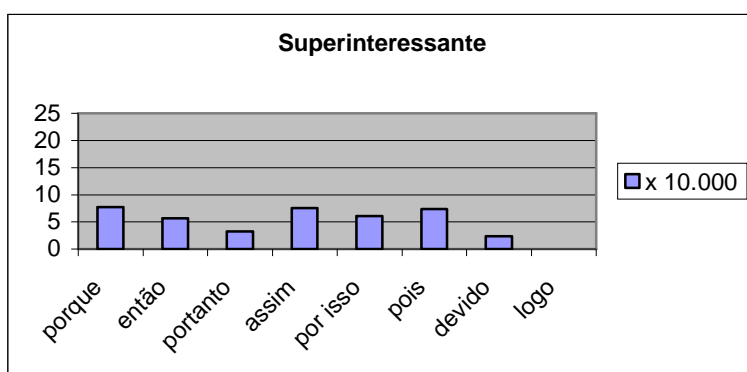


Gráfico 4 – As oito expressões mais frequentes / pelo n° de palavras do *corpus* Superinteressante

Conforme se vê nos gráficos, os manuais de Físico-Química são os materiais em que ocorrem mais conectores do tipo **porque**, **então**, **portanto**, **assim**, **por isso**, **pois**, **devido** e **logo**. Nos artigos da revista Química Nova, as expressões quase não aparecem, apesar de serem consideradas “populares”. A expressão **logo**, presente nos manuais de Química Geral, não tem uma freqüência significativa nos outros três segmentos.

Quando o tema do texto é Equilíbrio Químico, há um menor uso/presença dos conectores **porque** e **logo**. Do mesmo modo, vimos que, em média, independente do tema, os manuais em que há menor presença das expressões de causalidade são os de MASTERTON e RUSSEL. Notamos que há, também em média, uma preferência pelo uso das expressões **porque**, **portanto**, **então** e **assim**.

Já no que diz respeito aos manuais de Físico-Química, pudemos observar que há uma diferença muito grande no número de ocorrências de algumas expressões. É o caso de **porque**, **uma vez que**, **logo**, **então**, **assim**, **por isso** e **devido**. Mas há casos em que as ocorrências têm uma diferença muito pequena – **desde que**, **portanto**, **pois** e **de modo que**. O que realmente nos chamou

atenção foi a grande diferença entre os números do **porque**. Afinal esse é um dos conectores mais popular e que nos manuais de Química Geral aparece, normalmente, como um dos mais freqüentes.

Quanto à revista Química Nova, há uma grande variedade de expressões causais, diferente do que acontece com a revista Superinteressante, onde encontramos uma preferência por determinadas expressões (p.ex., **porque** e **por isso**). Não sabemos se é possível dizer que é um comportamento estranho, já que as duas revistas têm um foco diferente: a primeira publica artigos para especialistas da área, enquanto a segunda apresenta a Química para leitores leigos. Talvez por isso a revista Superinteressante opte por conectores mais populares.

No que diz respeito aos conectores menos freqüentes, podemos dizer que dentro desse grupo estão as expressões “pouco populares”, como, por exemplo, **de modo que**, **de forma que**, **de maneira que**, **por conseguinte** e **já que**. Estamos falando de forma geral, pois existem textos que tem considerável ocorrência de alguma dessas expressões.

A apresentação sobre este trabalho com os conectores em um congresso acadêmico na UNISC proporcionou uma oportunidade para refletir e discutir a dimensão ou o alcance do sentido da causalidade expressa por esses conectores. Também forneceu uma boa experiência para futuras apresentações em outros congressos e o conhecimento de outras pesquisas e bibliografia que poderemos relacionar com o nosso projeto. Maiores detalhes sobre essa reflexão, vide o texto que está em anexo, produzido a partir do trabalho oral apresentado na UNISC e que será submetido à publicação.

Pudemos ver que, em alguns capítulos/temas de Química Geral, parece ter havido uma tendência a menores usos dessas expressões de causalidade. Dentro de cada assunto/tema/capítulo pudemos também observar que alguns autores (por exemplo, MASTERTON) pouco utilizam esses conectores. Caberia agora descobrir como seria compensada essa falta de expressões de causalidade em contextos que explicitam, por exemplo, o modo de ocorrência de fenômenos químicos. Devemos também fazer uma verificação prévia sobre outras possibilidades de expressar causa nesses textos e uma melhor ponderação sobre os resultados obtidos.

Pretendemos também verificar a incidência dessas expressões em relação aos textos originais em inglês para melhor poder avaliar a baixa utilização de conectores de causalidade e verificar se sua ausência, em determinadas obras, seria fruto de algum problema de tradução. Isso será feito para um trabalho que será apresentado no Salão de Iniciação Científica da UFRGS em outubro de 2006.

Quanto aos contextos problemáticos excluídos das contagens, nos quais havia, em maioria **assim** e **então** ou nos quais não conseguimos compreender a frase ou depreender um sentido mínimo de causalidade, imaginamos que a avaliação dos colegas da AEQ e a observação original/tradução possam nos auxiliar no seu entendimento e classificação.

Síntese da ocorrência de conectores causais em Química Geral, Físico-Química, Química Nova e Superinteressante:

TEXTO	OCORRÊNCIAS DE CONECTORES
Química Geral	2.492
Físico-Química	769
Química Nova	1.311
Superinteressante	272
Total	4.844

Tabela 10 - Síntese da presença de conectores causais.

Podemos dizer que quando as expressões aparecem, na maioria das vezes, elas cumprem o seu papel de ajudar no estabelecimento das relações de causalidade. Esse trabalho nos ajudou a ver que realmente há uma diferença quanto a presença desses conectores no que diz respeito aos tipos textuais. Levando em consideração o número de palavras, os manuais de Físico-Química são mais explicativos que os manuais de Química Geral. Os diferentes assuntos e diferentes tipos de leitores exigem um diferente uso das expressões de causalidade.

5. EXPANSÃO DO CORPUS TEXTQUIM

Durante o período da bolsa, nós buscamos mais textos relacionados à área da Química para expandir o *corpus* TextQuim. Foram incluídos artigos sobre Educação Química em três línguas: Português, Inglês e Espanhol; escaneado um capítulo do manual didático CHEMCOM, em língua inglesa, e aumentamos o número de artigos da revista Superinteressante.

Esse trabalho teve a participação do bolsista de IC/BIC/UFRGS, acadêmico de Letras/Bacharelado, Renan Possamai. A expansão do *corpus* está vinculada ao projeto de desenvolvimento de um site do projeto TextQuim intitulado “Ferramentas para o Tradutor”. O bolsista SEAD, Secretaria de Educação à Distância da UFRGS, Marcelo Ruas, estudante de Ciência da Computação na UFRGS, está desenvolvendo ferramentas que auxiliarão os estudantes de Tradução na pesquisa dos textos que compõem o acervo TextQuim (vide esboço do site na seção de anexos). Desse modo, será possível observar trechos de textos didáticos de Química a partir da seleção de uma determinada palavra ou expressão de busca, incluindo versão original em inglês e a tradução para o português.

5.1 ALIMENTAÇÃO DA BASE

a) QUÍMICA NOVA NA ESCOLA (PORTUGUÊS)

Foram inseridos os seguintes textos da revista Química Nova na Escola:

- MICHEL, R; DOS SANTOS, F. L. T; GRECA, I. M. R. **Uma busca na Internet por ferramentas para a educação química no ensino médio.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 03-07, 2004.
- DE CAMPOS, R. C; SILVA, R. C. **De massas e massas atômicas.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 08-10, 2004.
- GUIMARÃES, F. P. I. C; MAINIER, F. B. **Corrosão: um exemplo usual de fenômeno químico.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 11-14, 2004.
- MARCELINO-JR; C. de A. C; BARBOSA, R. M. N; CAMPOS, A. F; LEÃO, M. B. C; CUNHA, H. de S; PAVÃO, A. C. **Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem das funções orgânicas.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 15-18, 2004.
- CORREIA, P. R. M; DAZZANI, M; MARCONDES, M. E. R; TORRES, B. B. **A bioquímica como ferramenta interdisciplinar: vencendo o desafio da integração de conteúdos no Ensino Médio.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 19-23, 2004.
- PORTO, P. A. **Um debate seiscentista: a transmutação de ferro em cobre.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 24-26, 2004.
- MERÇON, F; QUADRAT, S. V. **A radioatividade e a história do tempo presente.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 27-30, 2004.
- FERREIRA, L. H; DE ABREU, D. G; IAMAMOTO, Y; DE ANDRADE, J. F. **Experimentação em sala de aula e meio ambiente: determinação simples de oxigênio dissolvido em água.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 32-35, 2004.
- COSTA, T. S. C; ORNELAS, D. L; GUIMARÃES, P. I. C; MERÇON, F. **Confirmando a esterificação de Fischer por meio de aromas.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 36-38, 2004.
- NERY, A. L. P; FERNANDEZ, C. **Fluorescência e estrutura atômica: experimentos simples para abordar o tema.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 39-42, 2004.
- DE FARIAS, R. F. **Utilizando uma luminária do tipo “Lava-Luz” para o ensino de densidade, dilatação térmica e transformações de energia.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 43-45, 2004.
- PEIXOTO, E. M. A. **Potássio.** Química Nova na Escola, n. 19, p. 47, 2004.
- MORTIMER, E. F. **Dez anos de química nova na escola: a consolidação de um projeto da divisão de ensino da SBQ.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 03-10, 2004.
- DOS SANTOS, W. L. P; MÓL, G. de S; DA SILVA, R. R; DE CASTRO, E. N. F; SILVA, G. de S; MATSUNAGA, R. T; FARIAS, S. B; SANTOS, S. M. de O; DIB, S. M. F. **Química e sociedade: uma experiência de abordagem temática para o desenvolvimento de atitudes e valores.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 11-14, 2004.
- DEMASI, M; BECHARA, E. J. H. **Prêmio Nobel de Química 2004: Proteólise ATP-Dependente de proteínas marcadas com Ubiquitina.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 15-20, 2004.
- DE SOUZA, P. P; SILVA, G. G; AMARAL, L. O. F. **O cotidiano é meio amorfo: transição vítrea: uma abordagem para o ensino médio.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 21-25, 2004.
- DE QUADROS, A. L. **A água como tema gerador do conhecimento químico.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 26-31, 2004.

- OKI, M. da C. M. **Paradigmas, crises e revoluções: a história da química na perspectiva Kuhniana.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 32-37, 2004.
- FILGUEIRAS, C. A. L. **Duzentos anos da teoria Atômica de Dalton.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 38-44, 2004.
- MENDONÇA, R. J; CAMPOS, A. F; JÓFILI, Z. M. S. **O conceito de Oxidação-Redução nos livros didáticos de química orgânica do ensino médio.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 45-48, 2004.
- SCHNETZLER, R. P. **A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 48-54, 2004.
- FONSECA, S. F; GONÇALVES, C. C. S. **Extração de pigmentos do espinafre e separação em coluna de açúcar comercial.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 55-58, 2004.
- MARCONATO, J. C; FRANCHETTI, S. M. M; PEDRO, R. J. **Solução-Tampão: Uma proposta experimental usando materiais de baixo custo.** Química Nova na Escola, n. 20, p. 59-62, 2004.
- PEIXOTO, E. M. A. **Cálcio.** Química Nova na Escola, n. 20, 2004.

b) CHEMISTRY EDUCATION: RESEARCH AND PRACTICE (INGLÊS)

Foram inseridos na base TEXTQUIM os seguintes textos da revista Chemistry Education: Research and Practice:

- BUREWICZ, A; MIRANOWICZ, N. **Effectiveness of multimedia laboratory instruction.** Chemistry Education Research and Practice, 7 (1), p. 1-12, Janeiro 2006.
- KURBANOGUUA, N. I; TASKESENLIGILB, Y; SOZBILIRB, M. **Programmed instruction revisited: a study on teaching stereochemistry.** Chemistry Education Research and Practice, v. 7, n. 1, p. 13-21, Janeiro 2006.
- YILMAZ, A; ALP, E. **Students' understanding of matter: the effect of reasoning ability and grade level.** Chemistry Education Research and Practice, v. 7, n. 1, p. 22-31, Janeiro 2006.
- SHEPPARD, K. **High school students' understanding of titrations and related acidbase phenomena.** Chemistry Education Research and Practice, v. 7, n. 1, p. 32-45, Janeiro 2006.
- HAMILTON, T. M. **Textbook inflation: thirty-five years of Brown's general chemistry textbook.** Chemistry Education Research and Practice, v. 7, n. 1, p. 32-45, Janeiro 2006.

c) EDUCACIÓN QUÍMICA (ESPAÑOL)

Foram inseridos os seguintes textos da revista Educación Química:

- CACHAPUZL, A. F; GONÇALVES, M. B. **De la teoría a la práctica: la investigación/acción como estrategia para la innovación en la formación del profesorado de Química. Un ejemplo en la enseñanza en laboratorio del tema ácido/base.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 8-14, 2004.
- DE CARVALHO, A. M. P. **Formación de profesores: es necesario que la Didáctica de las Ciencias incluya la Práctica de la Enseñanza.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 16-23, 2004.
- SALAZAR, A. C. **Un esfuerzo institucional de actualización de profesores del bachillerato.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 24-31, 2004.
- CHAMIZO, J. A. **La formación de profesores en México. Recuento de una utopía.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 32-39, 2004.
- PÉREZ, D. G; VILCHES, A. **La formación del profesorado de ciencias de secundaria y de universidad. La necesaria superación de algunos mitos bloqueadores.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 43-51, 2004.
- TALANQUER, V. **Formación docente: ¿Qué conocimiento distingue a los buenos maestros de química?** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 52-58, 2004.
- ESCOBAR, L. **Estructura y función de los canales que transportan al agua y al potasio en las células.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 71-77, 2004.
- ESCUDERO, R. **Los premios Nobel en superconductividad.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 78-81, 2004.
- BLASET, A. B; YÁNEZ, A. S. **Grupos 13 a 17: Los elementos, nomenclatura, datos de su descubrimiento y el origen de su nombre.** Educación Química, v. 15, n. 1, p. 97, 2004.
- **Los elementos más nuevos: el 113 y el 115.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 102, 2004.
- BULWIK, M. **La evaluación de los aprendizajes y el portafolios.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 104-107, 2004.

- CHAMIZO, J. A; NIETO, E; SOSA, P. **La enseñanza de la química. Tercera parte. Evaluación de los conocimientos de química desde secundaria hasta licenciatura.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 108-112, 2004.
- SANMARTÍ, N; ALIMENTI, G. **La evaluación refleja el modelo didáctico: análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 120-128, 2004.
- TRIGUEROS, M. **Innovación en evaluación: un ejemplo basado en la perspectiva de modelos.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 129-141, 2004.
- PLIEGO, O. H; CONTINI, L; ODETTI, H; GÜEMES, R; TIBURZI, M. del C. **Las actitudes de los estudiantes universitarios hacia el fenómeno radiactivo, la energía nuclear y sus aplicaciones.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 142-145, 2004.
- SANTANA, E. F; MARTÍNEZ, J. M. A. **Pertinencia de la educación. Estudio de un caso.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 149-153, 2004.
- LORENZO, M. G; REVERDITO, A. M. **Evaluación de materiales impresos para la enseñanza de la química: II. Diseño del instrumento. Aspectos semánticos.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 154-158, 2004.
- SOSA, P. **Oro.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 161-165, 2004.
- PALACIOS, J; CABALLERO, Y. **Presentación y evaluación de campo del modelo didáctico Octachem 2D®.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 177-183, 2004.
- BLASET, A. B; YÁNEZ, A. S. **GRUPO 18: Los elementos, nomenclatura, datos de su descubrimiento y el origen de su nombre.** Educación Química, v. 15, n. 2, p. 184, 2004.

d) CHEMCOM (INGLÊS)

Desse manual, inserimos o primeiro capítulo: *The Quality of our Water*.

- **CHEMCOM, Chemistry in the Community.** A project of the American Chemical Society. Kendall/Hunt Publishing Company. 2 ed, p. 01-18, 1993.

e) SUPERINTERESSANTE

Os títulos em negritos foram os artigos inseridos ao *corpus* Superinteressante:

- 10/1987 – Fio maravilha;
- 10/1987 – O oitavo dia da criação;
- **11/1987 – Big Bang - o universo começou com uma grande explosão;**
- **12/1987 – Essa onde pegou;**
- **02/1988 – A força oculta;**
- **03/1988 – É fogo;**
- **03/1988 – A estranha família do átomo;**
- **03/1988 – Beleza Pura;**
- 04/1988 – S.O.S Ozônio;
- 08/1988 – O casal Curie;
- 03/1989 – Pauling: ciência sem barreiras;
- **08/1989 – A promessa da fusão;**
- **05/1990 – O castigo do céu;**
- 06/1990 – A vitoriosa trama dos polímeros;
- 10/1990 – Mergulho na água;
- 11/1990 – A ameaça dos radicais;
- 02/1991 – As reações do bom-dia;
- 12/1991 – Petróleo verde;
- 07/1993 – Gás carbônico — construtor de planetas;
- 10/1994 – Os construtores de átomos;
- 04/1997 – Química – Agora, onde tem fogo já não tem fumaça;
- 12/1997 – Química – A oficina do sabor;
- 05/1999 – Química – Bilhete para o mau cheiro;
- 12/1999 – Química: Uma cor que o artista nem viu;
- **06/2000 – Bactérias em pânico;**
- **06/2000 – Bendito alívio.**

6. PROSSEGUIMENTO DO TRABALHO

O próximo passo, havendo a renovação da bolsa, será submeter os contextos obtidos, em cada um dos temas de Química Geral, a uma avaliação de adequação conceitual, de modo a sabermos se relação de causalidade que percebemos a partir da nossa leitura de lingüista/tradutor é cabível ou não (salientando-se que é a leitura de um estudante de Letras e não de Química). Os contextos problemáticos também serão reavaliados em conjunto com o co-orientador, os bolsistas de IC colegas da AEQ e com a orientadora.

Como foi dito anteriormente, faremos um exame da incidência e funcionalidade de sentido desses conectores observando também que tipo de elemento de conexão correspondente há no contexto original, no manual original em inglês. Esse trabalho será aprofundado no próximo ano da pesquisa, caso haja renovação da bolsa.

Em um primeiro momento, será feita uma análise preliminar das expressões no *corpus* alinhado inglês-português de Química Geral (ATKINS e MAHAN). Os resultados preliminares obtidos serão apresentados no Salão de Iniciação Científica 2006, da UFRGS (vide seção de anexos, item c). Esse estudo preliminar será feito mesmo que, porventura, possa não haver renovação da bolsa. Minha atuação será voluntária, de modo a dar um fecho para o último ano de estudos e de pesquisa.

7. PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS ACADÊMICOS

Neste período de 12 meses de trabalho, participamos de dois eventos com apresentação de trabalho e elaboração de resumos para sua inscrição. Os resumos estão na seção de anexos deste relatório. No primeiro evento, colaboramos com uma observação conexa à observação da causalidade, que diz respeito à modalização em Química, mas que nos ajudou no nosso trabalho específico. Os dois eventos foram (vide seção de anexos para os comprovantes):

- I. XVII Salão de Iniciação Científica e XIV Feira de Iniciação Científica da UFRGS.
- II. II Colóquio de Leitura e Cognição da UNISC.

Conforme já mencionado, submetemos um resumo de trabalho (vide seção de anexos) para participação no XVIII Salão de Iniciação Científica de 2006 da UFRGS. O trabalho foi aceito para apresentação.

Nesse período também escrevemos um artigo (vide seção de anexos), o qual **foi aceito** para publicação. O artigo será publicado na Revista Contrapontos (ISSN 1519-8227), revista do mestrado em Educação da Universidade do Vale do Itajaí. Essa revista é considerada “Publicação Nacional C” pelo índice *Qualis* da CAPES.

Esse artigo teve como objetivo mostrar alguns resultados obtidos pela nossa pesquisa. Além de tratar sobre a causalidade, inclui resultados obtidos na pesquisa sobre a modalização em Química (encerrada em 31/12/2005).

8. AVALIAÇÃO PESSOAL SOBRE A EXPERIÊNCIA COMO BOLSISTA I.C. FAPERGS

Minha experiência como bolsista de iniciação científica tem sido extremamente gratificante, pois estou aprendendo um trabalho de observação/análise de textos que pode ser desenvolvido pelo estudante de Letras – Habilitação Tradução, que vai além do que é ensinado nas cadeiras específicas. Nós, como profissionais do texto, devemos aprender que existem diferentes tipos textuais e saber lidar com diferentes aspectos textuais. A bolsa também proporciona a aproximação e convivência com diversos pesquisadores, esse contato mostra outras perspectivas para o trabalho que desempenho no projeto. Esse tipo contato talvez não fosse possível sem esta vivência da iniciação científica.

Não posso deixar de citar que as apresentações em eventos acadêmicos também foram de grande valia, pois possibilitaram que eu pudesse desenvolver mais as minhas habilidades de falar em público e mostram a importância da reflexão sobre o que eu faço. A iniciação científica é uma experiência válida, que prepara o estudante de graduação para a disputada vida acadêmica e do trabalho com textos científicos e técnicos.

Porto Alegre, 31 de agosto de 2006.

Rafaela Guimarães Barbosa

9. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ALMEIDA, N. M. de. *Gramática metódica da língua portuguesa*. 44ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999.
- ATKINS, P., JONES, L. *Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente*, 2ª ed, Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ATKINS, Peter W. *Físico-química*. 3v. Porto Alegre: Artmed, 1989.
- BRADY, J. E. & HUMISTON, G. E. (1986) *Química Geral*, 2ª ed, 2 vols., Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. 1994.
- CUNHA, C., CINTRA, L. F. L. *Nova Gramática do Português Contemporâneo*. 3ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FÁVERO, L. L. *Coesão e coerência textuais*. 9ª ed. 7ª impressão. São Paulo: Ática, 2002.
- LUFT, C.P., *Moderna gramática brasileira*. 13ª ed., São Paulo: Globo, 1996;
- MAHAN, B. M. & MYERS, R. J. *Química, um curso universitário*, 4ª ed., São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
- MASTERTON, W. L; SLOWINSKI, E. J. & STANITSKI, C. L. *Princípios de Química*, 6ª ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1990.
- NEVES, M.H. de M., *Gramática de Usos do Português*. São Paulo: UNESP, 2000.
- PILLA, Luiz. *Físico-química*. 2v. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979-1980
- RUSSEL, J. B. *Química Geral*, 2ª ed, 2 vols., São Paulo: Makron, 1994.

BIBLIOGRAFIA DE ESTUDO

- ARRAIS, T.C. As construções causativas em português. *Alfa*, 29, 1985, p.41-58.
- BERBER SARDINHA, Tony. *Linguística de corpus*. Barueri-SP: Manole, 2004.
- BENVENISTE, Émile. *Problemas de Linguística Geral II*. Trad. Eduardo Guimarães et. al. Campinas: Pontes, 1989.
- BENVENISTE, Émile. *Problemas de Linguística Geral I*. Trad. Maria da Glória Novack e Maria Luiz Neri. 4.ed. Campinas: Pontes, 1995.
- EICHLER, Marcelo L. Modelos causais de adolescentes para mudanças de estado e a transformação química da matéria. Porto Alegre: UFRGS, 2004. tese de doutorado. 363p.
- FÁVERO, Leonor L. *Coesão e Coerência Textuais*. 9. ed. 3. imp. – São Paulo: Ática, 2002.
- KLEIMAN, Ângela. *Texto e Leitor. Aspectos cognitivos da Leitura*. Campinas, SP: Pontes, 1989.
- KRIEGER, Maria da Graça; FINATTO, Maria José B. Introdução à *Terminologia: Teoria & Prática*. São Paulo: Contexto, 2004.
- LEFFA, Vilson J. O conceito de leitura. In LEFFA, Vilson J. *Aspectos da leitura*. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996. p. 9-24.
- SILVA, S. M.; EICHLER, M.L.; DEL PINO, J.C. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. *Química Nova*, Ago. 2003, v.26. n.4.p.585-594.

10. ANEXOS

RESUMOS

A) SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS - ANO 2005

A PESSOALIZAÇÃO NOS TEXTOS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

Rafaela Guimarães Barbosa (BIC-UFRGS-AEQ-UFRGS)

Estela Rubia Brugalli Corbellini (IC Voluntária, TEXTQUIM-Instituto de Letras),

José Claudio Del Pino (orientador), Maria José Bocorny Finatto (co-orientador)

Área de Educação Química/Inst. de Química UFRGS; Projeto TEXTQUIM/Inst. de Letras UFRGS.

Em pesquisa conjunta entre a Área de Educação Química da UFRGS e o Projeto TEXTQUIM do Instituto de Letras, visa-se reconhecer a expressão da personalização em textos didáticos de Química Geral traduzidos do Inglês utilizados no ensino superior. Ao associar Letras/Terminologia e Educação

Química, o estudo da pessoalização integra uma observação geral da modalização no texto científico, destacada aqui apenas a flexão verbal na primeira pessoa do plural e a menção do pronome **NÓS**, contrastando-se esses índices de pessoalização com a presença de **verbos+SE**. O *corpus* de estudo é composto por manuais de Química Geral, fazendo-se pequeno contraponto com textos escritos originalmente em português: artigos sobre diversos temas do periódico Química Nova e um manual de Físico-Química (Pilla, 1979) no capítulo sobre Termodinâmica. Os manuais selecionados – Atkins (2002), Brady (1986), Mahan (1995), Masterton (1990) e Russel (1994) – são os mais utilizados na UFRGS, em cursos da área de Química. Neles foram examinados capítulos sobre Equilíbrio Químico, Equilíbrio Iônico, Ligação Química e Termodinâmica. O programa WordSmith Tools foi usado para tratamento quantitativo e qualitativo de ocorrências de pessoalização no *corpus* digitalizado. Os dados obtidos foram contrastados com os resultados dos artigos e do manual de Físico-Química. Como resultados, vemos que a percepção de padrões de pessoalização em textos didáticos é útil para que se identifique um modo de dizer próprio da Química em diferentes tipos textuais, ao se ensinar diferentes temas da ciência e em diferentes situações comunicativas. São percebidos também traços da enunciação científica e do texto traduzido. No texto didático, a maior ou menor pessoalização revela maior aproximação entre leitor e autor, além de marcar determinados focos para a aprendizagem da ciência: realização de cálculos, percepção de fenômenos ou operações de abstração (BIC e IC VOLUNTÁRIA/UFRGS).

B) EVENTO DA UNISC

EXPRESSÕES DE CAUSALIDADE EM TEXTOS DIDÁTICOS DE QUÍMICA

*Autores: Rafaela Guimarães Barbosa, Estela Rubia Brugalli Corbellini,
Maria José Bocorny Finatto, José Cláudio Del Pino.*

Projeto TEXTQUIM/Inst. de Letras UFRGS; Área de Educação Química/Inst. de Química UFRGS

Em pesquisa conjunta entre o Projeto TextQuim do Instituto de Letras e a área de Educação Química da UFRGS, são estudados diferentes perfis da linguagem química em língua portuguesa. Expressões de causalidade em textos didáticos de Química Geral tornaram-se uns dos assuntos de interesse da pesquisa a partir de sua incidência em torno de termos conceitualmente importantes. Este trabalho tem o objetivo de reconhecer preliminarmente quais e quantas são essas expressões em um *corpus* determinado. O *corpus* sob exame é composto por manuais didáticos - Atkins (2002), Brady (1986), Mahan (1995), Masterton (1990) e Russel (1994) – todos traduzidos do Inglês - que são os mais utilizados em cursos de graduação em Química e áreas afins na UFRGS. Nesses textos foram analisados os capítulos sobre Equilíbrio Químico, Equilíbrio Iônico, Ligação Química e Termodinâmica. A partir de indicações de gramáticas e dicionários, que nos fornecem um repertório de expressões que indicam causalidade, o programa *WordSmith Tools* foi usado para tratamento quantitativo e qualitativo das ocorrências no *corpus* digitalizado. Em tese, a boa utilização de expressões de causalidade em textos didáticos contribuiria para um melhor entendimento dos conteúdos apresentados nesses textos. Uma boa compreensão das relações de causa, entre outras relações, a partir da leitura, possibilita uma efetiva construção do conhecimento químico.

C) XVIII SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA UFRGS 2006

EXPRESSÕES DE CAUSALIDADE EM TEXTOS CIENTÍFICOS DE QUÍMICA: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO PORTUGUÊS-INGLÊS

*Rafaela Guimarães Barbosa (IC/BIC/FAPERGS)
Maria José Bocorny Finatto (Orientadora)*

O projeto TextQuim (UFRGS), em parceria com a Área de Educação Química (UFRGS), realiza estudos com o objetivo de reconhecer diferentes perfis do texto científico de Química escrito em português. Na fase atual, dedica-se ao reconhecimento da causalidade em Química, visto que as relações de causa são importantes para a construção do conhecimento científico. Este trabalho, em meio a diversos estudos, trata da incidência de expressões de causalidade em textos didáticos do ensino superior. Como a maioria é fruto de tradução do inglês, foram identificadas as expressões de causalidade mais frequentes em português ao mesmo tempo em que foi examinada a sua utilização no

texto original. Para o contraste português/inglês, contou-se com a ajuda do *software* WordSmith Tools, tendo sido examinados os manuais acadêmicos de Química Geral de ATKINS e MAHAN. Os dados obtidos indicam que o manual de MAHAN apresenta maior variedade de expressões de causalidade. O estudo contrastivo da causalidade, nesses textos didáticos, pode auxiliar a compreender a origem de algumas queixas de dificuldade de compreensão por parte dos estudantes de Química, sobretudo quando há alguns problemas de texto gerados por escolhas de tradução.

C) ARTIGO PUBLICADO: REVISTA CONTRAPONTO – 2006 – no Prelo

Revista Contrapontos (ISSN 1519-8227), mestrado em Educação da Universidade do Vale do Itajaí. “Publicação Nacional C” *Qualis* CAPES.

DA LINGUAGEM DA QUÍMICA: MODALIZAÇÃO E CAUSALIDADE EM TEXTOS DIDÁTICOS

Maria José Bocorny Finatto

Doutora em Letras, docente do PPG-Letras da UFRGS.

Rafaela Guimarães Barbosa

Bolsista de IC FAPERGS, acadêmica do curso de Letras/Tradução.

José Claudio Del Pino

Doutor em Química, docente do Instituto de Química da UFRGS, coordenador da área de Educação de Química da UFRGS, docente do PPG Bioquímica da UFRGS.

RESUMO: Em pesquisa conjunta entre o grupo TEXTQUIM do Instituto de Letras e a Área de Educação Química da UFRGS, são examinados diferentes perfis da linguagem química em língua portuguesa. Ao integrar elementos lingüísticos e didático-conceituais, a pesquisa segue princípios de Terminologia, de Lingüística de *Corpus* e de Teorias do Texto. Este artigo traz um breve panorama dos resultados obtidos sobre itens como modalização e a causalidade em textos didáticos do ensino superior. Ao final do trabalho, pondera-se como aspectos da linguagem podem repercutir sobre o funcionamento do texto didático sobre o aprendizado desta ciência no ensino superior.

Palavras-chave: modalização, causalidade, textos didáticos de Química.

ABSTRACT: In a research carried out by TextQuim Research Group of Letras Institute and Chemistry Education Department, both from Universidade Federal do Rio Grande do Sul, different kinds of chemistry language and of chemistry texts in Portuguese are studied. This research integrates linguistic with didactic-conceptual aspects in a textual *corpus*. This article aims to show a general view of the results about modalization and causality, which are special part of didactic discourse, and also how these topics actuates in Chemistry learning.

Keywords: modalization, causality, Chemistry didactic texts.

1- INTRODUÇÃO

As equipes de pesquisa TEXTQUIM e a Área de Educação Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (doravante AEQ/UFRGS) têm investigado diferentes perfis da linguagem da Química em língua portuguesa desde 2002 (para maiores detalhes, ver www.ufrgs.br/textquim). O objetivo do estudo é caracterizar, sob um ponto de vista lingüístico e também conceitual, tanto a enunciação científica quanto os tipos textuais que expressam essa linguagem, além de gerar dados para a reflexão sobre a adequação didática e científica desses materiais.

Congrega esses dois pontos de vista um acervo textual em formato digital previamente selecionado, passível de ser explorado com apoio informatizado, o que a Lingüística de *Corpus* denomina de *corpus* ou *corpora* (para outros detalhes, veja BERBER SARDINHA, 2004). Esse *corpus*, na parte lingüístico-textual da pesquisa, é examinado sob a ótica das Teorias de Terminologia (KRIEGER; FINATTO, 2004) e Teorias de Texto (especialmente a visão de coesão de KOCH, 2001) e da perspectiva da Enunciação (BENVENISTE, 1989 e 1999).

Este artigo traz um recorte dessa pesquisa, mostrando alguns resultados sobre como se dá: a) a modalização, pela presença dos verbos PODER e DEVER, da pessoalização e de expressões quantificadoras; b) a causalidade via presença de conectores oracionais ou frasais.

O *corpus* sob exame, nesse recorte, é o segmento que corresponde a manuais de Química utilizados no ensino superior, selecionados conforme pesquisa de Silva (2002). Os resultados verificados nesses textos sobre modalização e causalidade foram contrastados com um segmento de textos integrado por artigos do periódico

Química Nova. Este trabalho, além de divulgar uma pesquisa transdisciplinar, pretende trazer alguns dados sobre a interface linguagem científica e Educação Química.

2- DESENVOLVIMENTO: MATERIAIS E MÉTODOS

Trataremos aqui de uma pequena amostra do *corpus* TEXTQUIM, composta tal amostra por excertos de cinco manuais de Química Geral em português que são traduções do inglês. Os excertos de cada obra correspondem ao conjunto de capítulos que nelas tratam dos seguintes assuntos: Equilíbrio Iônico, Equilíbrio Químico, Ligação Química e Termodinâmica. Esses temas correspondem a tópicos reconhecidos como os mais relevantes para a construção do conhecimento em Química Geral. Os manuais sob exame são: ATKINS (2002); BRADY (1994), MAHAN (1995), MASTERTON (1990) e RUSSEL (1994). Esse conjunto de obras corresponde àquelas mais utilizadas nos cursos de Química e Engenharia da UFRGS e também aos materiais didáticos mais recomendados pelos professores. A seleção de temas e de obras foi objeto de pesquisa da AEQ/UFRGS (SILVA *et al.* 2003).

Na observação da pessoalização, examinamos também manuais de Físico-Química (ATKINS, 1978 e PILLA, 1979). Essas duas obras têm perfil semelhante ao das anteriores, ressaltando que Pilla (1979) é uma obra escrita originalmente em português. A obra originalmente em português pode nos fornecer alguns indicativos sobre a condição texto original em português *versus* texto traduzido para o português.

Com o auxílio do *software WordSmith Tools*, um software para reconhecimento de palavras em arquivos de texto, geramos dados para uma análise quantitativa e qualitativa sobre a incidência de um conjunto de palavras ou expressões no *corpus* sob estudo. Com essa ferramenta, produzimos uma série de contextos de uso das expressões de modalização e de causalidade. A seguir, cada contexto foi examinado para que fossem eliminados eventuais os ruídos, isto é, casos de ocorrências da expressão de busca que não contenham o item procurado. Em seguida, foi produzido um arquivo de contextos que são analisados sob o ponto de vista lingüístico e também quanto a sua adequação conceitual, trabalho feito pelos pesquisadores e bolsistas da AEQ/UFRGS.

3- REFERÊNCIAS TEÓRICAS: A MODALIZAÇÃO

A modalização, segundo Dubois (1973, p. 413 ss.), na perspectiva da enunciação, é uma “marca” dada pelo sujeito enunciador ao seu enunciado. Revela, assim, uma adesão do falante ao seu próprio discurso, de modo que tal “marca” poderá ser percebida pelo interlocutor, ora como implícita, ora como aparente.

Conforme Silva (2002), a modalidade ou modalização dos enunciados mostra como o autor se posiciona em relação ao seu dito. Assim, a modalização de um texto compreende uma dimensão lógica e uma dimensão apreciativa. A dimensão lógica é ligada a dois eixos: o eixo do crer, nível epistêmico, e o eixo do saber, nível deontico (para mais detalhes sobre a modalização em ciências, vide GUIMARÃES, 2001).

No eixo epistêmico, o redator não impõe sua opinião, mas sim, dá ao leitor a possibilidade de escolher, de aceitar ou não o que apresenta. É aqui que se insere, por exemplo, o verbo auxiliar PODER como na frase “O índice de oxigênio pode aumentar”. Já, no eixo deontico, o redator parece enunciar de modo a “obrigar” o leitor a aceitar uma condição referencial ou apreciativa do seu dizer. É nesse tipo de modalização que estão determinados verbos tais como DEVER, como no exemplo “O índice de oxigênio deve aumentar”, além de advérbios, tais como certamente, claramente, sempre, nunca etc.

Um outro tipo de modalização é a apreciativa. Uma modalização que implica a expressão de uma opinião do enunciador, um julgamento qualificativo em relação ao que está exposto em seu texto. Naturalmente, como toda classificação é redutora e como é fácil concluir, há uma série de sobreposições no que se refere a uma tipologia de modalizações. Afinal, há traços de apreciação no tipo anteriormente citado. Se as tipologias ou categorizações propostas para a modalização são distintas, também variadas são as maneiras de expressá-la.

Este artigo destacará apenas algumas entre diferentes possibilidades de modalização. Os itens sob exame serão apenas os seguintes:

1. verbos poder e dever;
2. pessoalização expressa pela presença do pronome nós e da flexão verbal de terceira pessoa do plural;
3. quantificadores ou especificadoras: todo, qualquer, nenhum, sempre, nunca, às vezes.

No que se refere à expressão de causalidade, mais adiante apresentada, será observado um conjunto de conectores que indicam causalidade, o que inclui conectores tradicionalmente classificados em gramáticas da língua portuguesa como causais, consecutivos e conclusivos, de acordo com as idéias de Fávero (2002).

4.1 ALGUNS RESULTADOS DA MODALIZAÇÃO: PODER E DEVER

Ao longo das observações sobre os verbos PODER e DEVER (incluindo seus diferentes radicais e flexões), percebe-se o importante papel que desempenham nos textos, já que aparecem, na maioria dos casos, em torno de termos relevantes para a construção conceitual. Por outro lado, ao encontrar alguns de seus contextos de uso bastante problemáticos, verificamos diversas dificuldades de formulação do texto relacionadas à tradução desses verbos do inglês para o português.

A principal constatação foi que, nos cinco manuais de Química Geral, há sempre muito mais ocorrências do verbo PODER do que do verbo DEVER. Isso se repete nos textos de Físico-Química e sugere que esses materiais estão mais inclinados para o eixo do crer do que para o do saber. Tal evidência nos coloca à frente a dois fatos opostos. Se, por um lado a maior incidência de PODER mostraria que o autor/enunciador utiliza esses verbos para não obrigar os seus leitores a fazer algo, ou ainda para não parecer tão categórico, evitando dizer, por exemplo, que um determinado processo químico vai acontecer com certeza, prefere a cautela, optando por um PODE, PODERÁ ou PODERIA ACONTECER.

E, para criar um efeito de aproximação com o leitor, tal como interpretamos, ocorrem nos textos muitos casos de PODEMOS, PODERÍAMOS, PODÍAMOS. Abaixo temos duas tabelas que resumem o número de ocorrências dos radicais *DEV** e do grupo de radicais *POD**, *PUD** e *POSSA** nos manuais de Química Geral. O sinal * indica posição que pode ser ocupada por diferentes elementos de flexão dos verbos em foco.

AUTOR	Nº de OCORRÊNCIAS / TOTAL DE PALAVRAS DO EXCERTO SOB EXAME
Atkins	105 / 113.521
Brady	131 / 53.362
Mahan	277 / 82.362
Masterton	124 / 54.771
Russel	71 / 54.109

Tabela 1 - Ocorrências de *DEV** por autor – assuntos: Equilíbrio Químico; Equilíbrio Iônico; Ligação Química e Termodinâmica.

AUTOR	Nº de OCORRÊNCIAS / TOTAL DE PALAVRAS DO EXCERTO SOB EXAME
Atkins	791 / 113.521
Brady	350 / 53.362
Mahan	763 / 82.362
Masterton	337 / 54.771
Russel	273 / 54.109

Tabela 2 - Ocorrências de *POD**, *PUD** e *POSSA** por autor – assuntos: Equilíbrio Químico; Equilíbrio Iônico; Ligação Química e Termodinâmica.

Como se pode verificar, o número proporcional e absoluto de ocorrências de PODER é bem maior que as de DEVER. Isso mostra que a informação é colocada no texto com destaque para as possibilidades e menor ênfase para as universalidades ou obrigações. Há, enfim, um menor efeito de certeza impresso aos enunciados.

4.2 ALGUNS RESULTADOS SOBRE A PESSOALIZAÇÃO

No estudo da pessoalização, fizemos um reconhecimento da presença do pronome NÓS e /ou flexão verbal na primeira pessoa do plural. Também observamos a presença de um recurso inverso, de não-pessoalização, representado pelo padrão VERBO+SE nos mesmos manuais de Química Geral. Posteriormente, contrastamos os resultados obtidos nos manuais frutos de tradução do inglês com uma obra escrita originalmente em português. Isso visou detectar diferenças de pessoalização em função de diferentes fatores: a) tipos de tema ou subárea da Química (Química geral *versus* Físico-Química); b) tipos de texto (artigos *versus* manuais didáticos); c) condição originalmente escrito em português/ texto em português traduzido do inglês.

Como resultados, vimos que o texto didático fruto de tradução apresenta padrões de pessoalização diferentes do texto originalmente redigido em português. Uma maior presença de pessoalização com verbos terminados em -MOS, no texto fruto de tradução, provavelmente é gerada em função de que no inglês a explicitação do pronome WE é praticamente obrigatória. Essa grande presença do pronome expresso na língua de partida pode influenciar uma maior presença da flexão verbal dos verbos PODER e DEVER na língua de chegada. Isso, dito de um modo grosseiro, significa que se “compensariam” tantos WE do original com vários –MOS. Aqui vale salientar que a presença do pronome WE é praticamente obrigatória nas frases em inglês por um condicionamento gramatical da língua.

De outro lado, ao contrastar o texto didático e um outro tipo de texto, encontramos uma grande diferença entre a pessoalização do texto de Química Geral e, por exemplo, o artigo de periódico especializado. No que diz respeito às flexões verbais de PODER E DEVER com –MOS, foram 12,4 ocorrências por mil palavras e 0,6 ocorrências por mil respectivamente.

Isso mostra que o artigo praticamente não pessoaliza a flexão verbal, ao passo que o texto didático pessoaliza muito. Além dessas diferenças, constatamos uma homogeneidade: o uso do pronome **NÓS** é igualmente raro em artigos de periódicos e em manuais didáticos. Daí se percebe que o texto didático pode ser

considerado bastante pessoalizado, mas que parece ser uma regra não utilizar a palavra NÓS. As tabelas 3, 4 e 5 a seguir ilustram esses achados e incluem as frequências das formas PODE-SE/ SE PODE/ DEVE-SE/SE DEVE.

	Corpus de Estudo (Química Geral) (textos traduzidos do inglês)	Corpus de Contraste (Revista Química Nova + Físico-Química) (textos originalmente em português)
Pronome nós	40 / 358.125 0,01% ou 0,1 por mil	06 / 470.472 0,01 por mil
Flexão verbal -mos	4.466 / 358.125 1,24% ou 12,4 por mil	312 / 470.472 0,6 por mil
verbo+se se+verbo	821 / 358.125 0,22% ou 2,2 por mil	2.261 / 470.472 4,8 por mil

Tabela 3 - Contraste entre *corpora*: ocorrência de verbos flexionados em –MOS; SE pronominal e o pronome NÓS no *corpus* de estudo - manuais de Química Geral (traduzidos do inglês)- e no *corpus* de contraste – Revista Química Nova e manuais de Físico-Química.

	Textos Didáticos (Química Geral)	Artigos de Periódico (Química Nova)
Pronome nós	40 / 358.125 0,01% ou 0,1 por mil	05 / 470.472 0,01 por mil
Flexão verbal -mos	4.466 / 358.125 1,24% ou 12,4 por mil	296 / 470.472 0,6 por mil
verbo+se se+verbo	821 / 358.125 0,22% ou 2,2 por mil	1.574 / 470.472 3,3 por mil

Tabela 4 - Contraste entre textos didáticos e artigos de periódico.

	ATKINS (113.521)	BRADY (53.362)	MAHAN (82.362)	MASTERTON (54.771)	RUSSEL (54.109)	TOTAL (358.125)
Pronome nós	05	17	05	03	10	40 0,1 por mil
Flexão verbal -mos	1.218	875	1.379	635	359	4.466 12,4 por mil
verbo + se se + verbo	126	178	335	103	79	821 2,2 por mil

Tabela 5 - Ocorrência de verbos flexionados em –MOS; SE pronominal e o pronome NÓS nos manuais de Química Geral.

Verificamos também que há duas vezes mais SE nos textos originais do que nos textos fruto de tradução. Mas, talvez a maior descoberta tenha sido verificar que os manuais de Química Geral tendem a apresentar estruturas oracionais com entes e fenômenos da Química como se fossem gerados por si próprios, sem a indicação de um sujeito que os provoque ou manipule, tal como no exemplo: “o número de moles por dm^3 de $\text{HC}_2\text{H}_3\text{O}_2$ que se ioniza pela reação HC_2H_3 ”.

Há assim, um fenômeno de desagenticização dos enunciados, o que corresponde a um apagamento de pessoas ou agentes que produzem fenômenos ou processos químicos, que parecem ser feitos por si mesmos. A ciência, assim retratada, parece prescindir das pessoas que a constituem e que manipulam os experimentos.

4.3 RESULTADOS EM EXPRESSÕES QUANTIFICADORAS E ESPECIFICADORAS

Nesse grupo, tratamos os advérbios: *todo, qualquer, nenhum, sempre, nunca* e *às vezes*. Os advérbios, como definem as Gramáticas, são palavras que modificam um verbo, um adjetivo, um outro advérbio ou, mesmo, toda uma oração. Essa definição, apesar de muito superficial, dá uma idéia sobre a importância do estudo dos advérbios em nossa pesquisa, visto que, buscamos identificar um *modo de dizer* de Química. *Grosso*

modo, podemos pensar que os advérbios dizem como ocorrem os verbos, sinalizam como os processos se desenvolvem.

Percebemos que há advérbios mais ou menos empregados. Seu uso varia por autores e também de acordo com os capítulos/temas tratados. O primeiro advérbio observado foi *sempre*. Nas contagens, sua ocorrência é relativamente grande no texto didático de Química Geral; uma das mais altas, aliás. A tabela 6 ilustra nossos achados.

MANUAIS	Valor absoluto SEMPRE	TOTAL de palavras em todos os capítulos	Por milhagem
ATKINS	25	113.521	0,22
BRADY	47	53.362	0,88
MAHAN	41	82.358	0,50
MASTERTON	32	54.777	0,58
RUSSEL	14	54.109	0,26

Tabela 6 - Total de ocorrências de SEMPRE em todos os capítulos de cada manual de Química Geral.

Nas suas ocorrências, *sempre* aparece acompanhado por verbos no imperativo, como “sempre assumo”, “sempre evite”; por verbos pessoais, em geral pela primeira pessoa do plural (nós); e em algumas vezes, por verbos igualmente pessoais, mas indicando futuro, “apontaremos”. Os verbos que mais antecedem SEMPRE são “ser” e “ter”.

A tabela a seguir representa um panorama sobre a presença de ÀS VEZES no nos materiais didáticos de Química Geral.

MANUAIS	Valor absoluto ÀS VEZES	TOTAL de palavras em todos os capítulos	Presença a cada mil palavras
ATKINS	1	113.521	0,01
BRADY	1	53.362	0,02
MAHAN	1	82.358	0,01
MASTERTON	4	54.777	0,07
RUSSEL	4	54.109	0,07

Tabela 7 - Total de ocorrências de ÀS VEZES (em todos os capítulos de cada manual).

Qualquer é um outro advérbio de larga ocorrência nos manuais de Química que estudamos. Ele aparece 83 vezes em Atkins, 66 vezes em Brady, 62 vezes em Mahan, 38 vezes em Masterton e 46 vezes Russel. O capítulo em que mais ocorre em todos os autores é Termodinâmica. Essas observações procedem também na quantificação de *quaisquer*.

MANUAIS	Valor absoluto QUALQUER - QUAISQUER	TOTAL de palavras em todos os capítulos	Por milhagem
ATKINS	85	113.521	0,75
BRADY	70	53.362	1,31
MAHAN	75	82.358	0,91
MASTERTON	43	54.777	0,79
RUSSEL	46	54.109	0,85

Tabela 8 - Total de ocorrências de QUALQUER/ QUAISQUER (em todos os capítulos de cada manual).

Em todos os manuais, o *qualquer* é, em sua maioria, antecedido por preposição (em, por, para, de, com); por pausas (;) ou (,); ou ainda, pelos verbos “podemos escolher”, “podemos ter”, “podemos tomar”. É raramente antecedido por conjunção. Quanto ao que o precede, podemos citar diversas palavras: “reação”, “temperatura”, “processo”, “estágio”, “mudança de fase”, “sistema”, “molécula”, “líquido”, “quantidade”, além de muitas outras. Nos capítulos de Termodinâmica, essas palavras que seguem um *qualquer*, geralmente, são relacionadas à Química. Indicam processos, partes de reações, resultados de experiências, isto é, referem-se a tópicos não facilmente compreensíveis por um leitor iniciante de Química.

Ao mesmo tempo em que o *qualquer* abre uma gama de possibilidades em relação ao que se refere, não deixa de vir acompanhado por algum tipo de restrição: não é “qualquer líquido”, e sim, um determinado líquido; não é “qualquer transformação”, mas sim, aquela que ocorre

à pressão constante. Os capítulos de Ligação Química são os que apresentam menor número de ocorrências de *qualquer*.

Todo é um advérbio que aparece muito ao longo do *corpus* sob análise. Isso graças às suas variantes aqui também observadas: *todos*, *toda* e *todas*. As quatro formas de *TOD** fecham um total de mais de 470 ocorrências nos cinco manuais; só em Atkins, são mais de 200. Considerando esses dados, *TOD** é o advérbio de maior ocorrência em nosso *corpus* conforme vemos abaixo.

MANUAIS	Valor absoluto TOD*	TOTAL de palavras em todos os capítulos	Por milhagem
ATKINS	203	113.521	1,79
BRADY	114	53.362	2,14
MAHAN	151	82.358	1,83
MASTERTON	111	54.777	2,03
RUSSEL	103	54.109	1,90

Tabela 9 - Total de ocorrências de *TOD** (em todos os capítulos de cada manual).

Todo(s) e *toda(s)* são advérbios especificadores e quantificadores. Isso varia de um contexto para o outro. Determinar quando o advérbio exerce a função de especificador, ou quando funciona como quantificador não é uma tarefa simples. Ao que parece a partir de nossas observações é que *todo* (e suas variantes) atua como especificador quando precedido por artigos definidos e pronomes (p. ex. “Nesse ponto, **todo** o ácido reagiu, deixando 0,100 mmol de $H_2PO_4^-$ na solução.”); e tem a função de quantificar quando não é seguido por artigos ou pronomes (p. ex. “O processo de Haber, desenvolvido em colaboração com um engenheiro químico, Carl Bosh (Fig. 9.16), está ainda em uso no mundo **todo**.”). A maior parte das ocorrências de *todo* aparece com um artigo após o advérbio. Assim, temos mais casos de *todo* especificador do que quantificador.

O quantificador *nenhum* possui uma forma *nenhuma*. Essa variante feminina tem baixa incidência em nosso *corpus*. *Nenhum* é a forma que aparece com mais frequência. *Nenhum* é empregado, na maioria de suas ocorrências neste *corpus*, depois de expressões negativas (p. ex., Entre as moléculas diatômicas comuns, somente o H_2 não tem **nenhum** par isolado.). A tabela abaixo mostra sua incidência.

MANUAIS	Valor absoluto NENHUM (A)	TOTAL de palavras em todos os capítulos	Por milhagem
ATKINS	24	113.521	0,21
BRADY	22	53.362	0,41
MAHAN	29	82.358	0,35
MASTERTON	27	54.777	0,49
RUSSEL	21	54.109	0,39

Tabela 10 - Total de ocorrências de *NENHUM (A)* (em todos os capítulos de cada manual).

5- CAUSALIDADE: REFERÊNCIAS TEÓRICAS E RESULTADOS

Para Piaget, o mundo real e a concepção das relações de causalidade (causa-efeito) são constituídos na mente. A constituição dessas relações é um dos principais requisitos para a construção de diferentes conhecimentos. Ao buscar um referencial dos estudos da linguagem que se harmonize com a tal concepção de causalidade, referencial de Educação adotado pela área de Educação Química, adotamos, nesta pesquisa, o entendimento de causalidade desenvolvido pela Linguística Textual representada aqui pelos trabalhos de Koch (1989 e outros anos). Trata-se de um entendimento que privilegia a observação da disposição de elementos lógico-semântica ao longo do texto.

Nessa perspectiva, integram a tessitura do texto, por conexão ou justaposição de frases ou orações, relações lógico-semânticas e relações argumentativas. Na conexão, temos a presença de um vinculador entre dois enunciados; na justaposição temos uma relação entre enunciados que é depreendida sem que haja necessariamente a indicação expressa do conector.

A relação de causalidade, entre as relações do primeiro tipo, expressam-se, via de regra, pela conexão de duas orações, uma das quais encerra a causa que acarreta a consequência contida na primeira (KOCH, 2001, p.62). Esse tipo de relação pode realizar-se de diversas formas estruturais, com o uso de porque, tanto que, por, pois, entre outros marcadores. Há, sem dúvida, muitas interfaces entre causalidade, tais como a explicação, a justificativa e a conclusão.

O preenchimento de elementos de vinculação lógico-semântica ou argumentativa, não expressos no texto, em um texto, ocorre porque o

“leitor/ouvinte (...)espera sempre um texto dotado de sentido e procura, a partir da informação contextualmente dada, construir uma representação coerente, por meio da ativação de seu conhecimento de mundo e/ou de deduções que o levam a estabelecer relações de causalidade,

temporalidade etc. Levado pelo *Princípio da Continuidade de Sentido* (Hörmann, 1976), ele põe em funcionamento todos os componentes e estratégias cognitivas que tem à disposição para dar ao texto uma interpretação dotada de sentido. Esse princípio se manifesta como uma atitude de expectativa do interlocutor de que uma seqüência lingüística produzida pelo falante/escritor seja coerente.(KOCH, 2005).

Desse modo, colocam-se duas situações para a observação de relações de causalidade no nosso *corpus*: **a)** as expressas por meio de elementos coesivos e verbos; e, **b)** as elípticas, não expressas, mas depreensíveis. Nossa pesquisa se deterá na primeira situação, sem desprezar a existência da segunda. Essa decisão de foco ampara-se também no tipo de texto, visto que textos didáticos, em tese, tenderiam a explicitar mais a informação, via presença de elementos coesivos.

Os modos particulares de expressão desse tipo de relações, **as causais**, quer explícitos ou implícitos, serão considerados constitutivos da enunciação, caracterizando um modo de dizer específico, realizado nos textos de Química em função de diferentes temas, obras e autores-enunciadores. Assim, diferentes realizações de relações causais possibilitam verificar diferentes modos de apropriação da linguagem pelo sujeito produtor do texto, sem esquecer, contudo, que muitas vezes há um sujeito múltiplo, visto que o dizer de autores é mediado por tradutores que também se apropriam do aparelho formal linguagem e se enunciam, conforme já ensinou Benveniste (1995, 284-293).

Para observação de expressões causais, fizemos um levantamento dos conectores citados por gramáticas e dicionários. O quadro inicial desses conectores ficou restrito àqueles mais típicos, ou seja, às conjunções subordinativas causais. Mais tarde, por indicação da bibliografia (ARRAIS, 1985 e FÁVERO, 2002), resolvemos incluir entre esses conectores de causalidade expressões consecutivas e conclusivas, visto que a expressão de causalidade comporta diferentes tipos de conectores.

Utilizando o *software WordSmith Tools*, fizemos uma verificação da presença de todas essas conjunções em todo o acervo de manuais de Química Geral. Obtivemos o seguinte resultado geral (aqui sem distinção de temas/capítulos):

Desse grupo de causais+ consecutivas + conclusivas, excluímos o *que* pelo mesmo motivo pelo qual excluímos o *como*: multiplicidade de funções e de sentidos do conector. Resolvemos incluir nessa lista o *devido* e modificar o *por causa de* pelo *por causa d**, pois dessa maneira conseguiríamos resgatar as combinações *de + a*, *de + o* etc. e associar todas as gramáticas que usamos como referência.

À medida que o trabalho foi sendo realizado, que fomos identificando e examinando os contextos de ocorrência dessas expressões, deparamo-nos com várias situações em que não conseguimos identificar, pela leitura, um sentido de causalidade. Outras vezes, a frase parecia confusa, mesmo após a consulta de sua inserção em todo um parágrafo de texto. Assim, resolvemos excluir das nossas contagens e análises os contextos considerados de entendimento mais problemático, muitos deles relacionados com o uso de *assim* e de *então*. Seguem dois exemplos para ilustrar o que consideramos um “contexto problemático”, um contexto em que parece não haver um sentido de causa muito claro entre duas proposições:

- Processos industriais raramente atingem o equilíbrio, justamente por esta razão. Na síntese comercial da amônia, por exemplo, a amônia pode ser continuamente removida através da sua dissolução em água; tanto o nitrogênio como o hidrogênio são insolúveis em água e assim continua a produção de mais produto. Em sistemas aquosos, uma substância é freqüentemente removida por reações químicas. (Atkins – Equilíbrio Químico)
- Se um sistema é conduzido para um estado menos provável e então liberado, será natural a transformação do estado menos provável para o estado mais provável. (Russel – Termodinâmica)

Nesses dois exemplos, podemos ver que tanto o *assim* quanto o *então* não parecem expressar uma relação de causa – consequência explícita. Pudemos ver que essas expressões funcionam com um sentido “puro” de consecução à ação explicitada na primeira parte do contexto. Assim, como, nesses casos, a consecução parecia não se “encaixar muito bem” na idéia de causalidade, optamos por deixar tais contextos de fora das nossas estatísticas. Abaixo um quadro geral das ocorrências dos conectores em todos os capítulos de todos os autores de Química Geral.

	ATKINS	BRADY	MAHAN	MASTERTON	RUSSEL
PORQUE	150	65	37	17	78
JÁ QUE	02	0	04	0	03
UMA VEZ QUE	10	23	18	0	08
DADO QUE	02	0	38	02	0
DESDE QUE	06	07	09	0	05
VISTO QUE	0	09	66	06	0
SENDO QUE	02	0	25	0	02

LOGO	11	04	61	13	0
ENTÃO	218	41	63	16	55
PORTANTO	114	130	93	64	99
ASSIM	79	76	116	08	79
POR ISSO	13	08	15	0	01
ENFIM	0	0	0	0	0
POR FIM	0	01	01	0	0
CONSEQÜENTEMENTE	14	14	29	0	05
POIS	21	15	98	12	19
DEVIDO	39	06	50	07	20
POR CAUSA D*	07	10	15	0	10
DE MODO QUE	21	14	24	11	02
DE MANEIRA QUE	02	0	0	0	06
DE FORMA QUE	12	17	08	0	01
POR CONSEGUINTE	0	0	10	0	0
TOTAL	723	440	780	156	393

Tabela 11 – Resultado da busca de conectores causais em todos os capítulos / autores em Química Geral.

Podemos observar que apesar das ocorrências terem um número significativo, ainda assim, é muito pouco perto do número total de palavras pesquisado (358.125 palavras). Os conectores com maior destaque são: *porque*, *então*, *portanto* e *assim*. É claro que outros têm maior destaque dentro de cada autor (p. ex., *devido*, *pois*, *visto que*). Os manuais de Mahan e Atkins destacam-se como o que mais expressam causalidade. Entretanto, bem sabemos, frequência de uso não implica necessariamente adequação de uso.

Ao observar a funcionalidade das conjunções nos seus contextos frasais, sob um ponto de vista estritamente lingüístico, tivemos a impressão de que a grande maioria dos usos de todos os autores de Química Geral foi adequado. Por *uso adequado de causalidade*, entendemos uma avaliação subjetiva de compreensão de leitura e a identificação do sentido da expressão como sendo de causalidade por parte de pelo menos dois entre três leitores estudantes de Letras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo é possível desenhar um quadro da modalização e da causalidade, que nos permitirá traçar um perfil lingüístico da Química. No que diz respeito à modalização, o verbo auxiliar de modo PODER têm uma frequência maior em relação ao DEVER, mostrando que os manuais estão mais inclinados para o eixo do crer do que para o do saber.

Na pessoalização, pudemos descobrir diferenças em função do tipo de texto e da condição original / traduzido. Observamos uma tendência à não-pessoalização nos *artigos de periódico*, diferente do que ocorre nos manuais didáticos, nos quais a tendência é a utilização do pronome *nós* e/ou uso da flexão –MOS.

Vimos também que os autores/tradutores tendem a apresentar os entes e fenômenos da Química como se fossem gerados por próprios, sem a indicação de um sujeito que os provoca/manipula.

A observação do uso das expressões quantificadoras ou especificadoras *todo*, *qualquer*, *nenhum*, *sempre*, *nunca*, *às vezes* nos mostrou que entre elas existe uma que aparece mais ao longo do nosso *corpus*: é o *TOD**; isso graças ao número de variantes do advérbio (*todo(s)*, *toda(s)*). Seguindo em número de ocorrências, temos o *qualquer/quaisquer*, e logo após o *sempre*. Em contrapartida, a expressão de menor ocorrência é *às vezes*. Sua baixa incidência parece mostrar que situações de dúvida, incerteza, variação não seriam muito comuns em Química. *Todo* e *qualquer* ocorrem mais como expressões especificadoras; e, *sempre* faz parte do eixo deontico da modalização (nível do saber).

A constituição das relações de causalidade é um dos principais requisitos para a construção de diferentes tipos de conhecimento. Se essa relação não for bem estabelecida, dificilmente o aluno conseguirá compreender o conteúdo em foco. Nos manuais universitários de Química, a causalidade deveria comportar a noção de um sistema ou de um todo em transformação, não podendo ser apenas uma simples relação de causa-efeito.

A nossa pesquisa sobre os conectores que indicam causalidade visava identificar a frequência e distribuição dessas expressões nos manuais de Química Geral. Depois de fazer a busca no *corpus*, observamos que, apesar das ocorrências serem significativas no seu número, são poucas se comparamos com o número total de palavras do *corpus* de análise. Podemos destacar a grande presença dos conectores *porque*, *então*, *portanto* e *assim*.

Ainda assim, pelo que pudemos perceber, haveria espaço para expressar muito mais causalidade e muito provavelmente é essa uma das lacunas da linguagem utilizada para representar o conhecimento que contribuem para algumas dificuldades de aprendizagem a partir desses materiais didáticos. Um outro achado importante

deste trabalho é a condição empírica de distinção do texto de cada autor, de modo que se pode saber que elementos são mais utilizados por um ou outro material didático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRAIS, T C. *As construções causativas em português*. *Alfa*, n.29, p.41-58, 1985.
- ATKINS, P; JONES, L. *Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente*. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- ATKINS, Peter W. *Físico-química*. 3v. Porto Alegre: Artmed, 1989.
- BENVENISTE, Émile. *Problemas de Linguística Geral II*. Campinas: Pontes, 1989.
- BENVENISTE, Émile. *Problemas de Linguística Geral I* 4.ed. Campinas: Pontes, 1995.
- BERBER SARDINHA, Tony. *Linguística de Corpus*. Barueri-SP: Manole, 2004
- BRADY, J E; HUMISTON, G E. *Química Geral*. 2ed. vol.2, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1994.
- DUBOIS, J, et. al. *Dicionário de Linguística*. São Paulo: Cultrix, 1973.
- SILVA, S. M.; EICHLER, M.L.; DEL PINO, J.C. As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina. *Química Nova*, Ago 2003, v.26. n.4.p.585-594.
- FÁVERO, L L. *Coesão e coerência textuais*. 9.ed. São Paulo: Ática, 2002.
- GUIMARÃES, E. *Expressão modalizadora no discurso de divulgação científica. Educação e Linguagem*, São Bernardo do Campo, n.5, p.65-77, 2001.
- KOCH, Ingedore G.V. (1990). *A coerência textual*. São Paulo: Contexto
- _____ (1992). *A inter-ação pela linguagem*. São Paulo: Contexto.
- _____ (1997). *O texto e a construção dos sentidos*. São Paulo: Contexto.
- _____ (2001). *A coesão textual*. São Paulo: Contexto.
- _____ (2002). *Desvendando os segredos do texto*. São Paulo: Cortez
- _____ (2005). *Linguística Textual e PCNs de Língua Portuguesa*. *ABRALIN* [website da Associação Brasileira de Linguística] Seção Destaques. 08/6/2004. disponível em <http://www.unb.br/abralin> [acessado em maio de 2005]
- KOCH, Ingedore G.V. & L.C. TRAVAGLIA. *Texto e coerência*. São Paulo: Cortez, 1989
- KRIEGER, M. da G.;FINATTO, M.J.B. *Introdução à terminologia: Teoria & Prática*. São Paulo: Contexto, 2004.
- MAHAN, B M; MYERS, R J. *Química, um curso universitário*. 4.ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1995.
- MASTERTON, W L; SLOWINSKI, E J; STANITSKI, C L. *Princípios de Química*. 6.ed. São Paulo: Livros Técnicos e Científicos, 1990.
- RUSSEL, J B. *Química Geral*. 2.ed. 2vols, São Paulo: Makron, 1994.
- SILVA, C L C. *Os diferentes modos “de dizer” e seus efeitos de sentido*. Caderno de Pesquisa da COPERSE I, Porto Alegre:UFRGS, v.1, p.28-33, 2002.
- SILVA, S M; EICHLER, ML; DEL PINO, J C. *As percepções dos professores de química geral sobre a seleção e a organização conceitual em sua disciplina*. *Química Nova*, v.26, n.4, p.585-594, ago. 2003.
- PILLA, Luiz. *Físico-química*. 2v. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979-1980