



# **A QUESTÃO DA ESCRITA, FORMA E CONTEÚDO, MEDIADA POR GÊNERO DO DISCURSO ESCOLAR-CIENTÍFICO NAS AULAS DE QUÍMICA**

## **THE ISSUE OF WRITING, FORM AND CONTENT, MEDIATED BY THE GENDER DISCOURSE IN SCHOOL-SCIENCE CLASSES IN CHEMISTRY**

**Dirceu Donizetti Dias de Souza**<sup>1,2</sup>

**Agnaldo Arroio**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação, baumcima@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Secretaria de Estado da Educação/SP

### **Resumo**

Este artigo discute a relação entre a escrita, a forma e o conteúdo mediada por um modelo prescritivo nas aulas de química. Apresenta uma metodologia de pesquisa e propõe categorias de análise, que simultaneamente avaliem a apropriação da forma do gênero do discurso e a evolução da qualidade do argumento construído.

Os resultados obtidos revelam que os estudantes, mostram apropriação sobre a forma composicional do gênero do discurso, em um curto período de tempo. Simultaneamente os enunciados construídos apresentam indicadores positivos de evolução, sendo que um dos fatores mais relevante é relacionado à introdução de outras formas de linguagem na construção da argumentação.

**Palavras-chave:** Química, argumentação, relatório, modelo prescritivo

### **Abstract**

This article discusses the relation between writing, compositional forms and content in the classes of chemical mediated by a prescriptive model. Presents a methodology of research and proposed categories of analysis that simultaneously assess mastery and gender of the discourse and development of the construction of the school-scientific argument.

The results reveal that students show mastery over the way compositional the model in a short period of time. Simultaneously the constructed utterances show indicators of positive development, being one of the most important factors is related to the introduction of other forms of language for the construction of the argument.

**Keywords:** Chemistry, argument, report, prescriptive model.

## INTRODUÇÃO

A partir de uma abordagem sistêmica sobre a escrita, envolvendo várias áreas do conhecimento, Emig (1977) declara: *A escrita representa um modo único de aprendizagem, não apenas valioso, não simplesmente especial, mas único.* A autora vai buscar na psicologia, a justificativa para sua afirmação. Apoiar-se em Vygotsky, Luria e Bruner (Emig, 1977), para justificar que as funções cognitivas superiores, tais como análise e síntese parecem se desenvolver mais plenamente somente com o sistema de apoio da linguagem verbal, especialmente, o da linguagem escrita.

Klein e Aller (1998) justificando os programas de escrita através do currículo afirmam que:

A escrita realmente força os estudantes a analisarem e sintetizarem informações de uma forma que sejam significativas para eles. Além disso, ajuda-os a se tornarem estudantes ativos: quando eles a usam para expressar por escrito os conceitos que adquirem a partir de seus livros didáticos, aulas expositivas, aulas de laboratórios e, tornam-se envolvidos em um processo ativo de produção de sentidos. Klein e Aller (1998, p. 26)

A American Chemical Society apoiou a discussão sobre a importância da escrita e suas conexões com a aprendizagem, reconhecendo os métodos da escrita-para-aprender na sua Sexta Conferência Anual sobre Educação em Química, em março 1992 (Klein e Aller, 1998). Nessa conferência discutiram-se estímulos para os professores de química utilizar a escrita para rastrear os padrões de pensamento e para melhorar a compreensão do estudante em relação aos conceitos químicos. Reconheceu-se também que a escrita pode aumentar a comunicação entre estudantes e professores e, assim, melhorar as oportunidades de aprendizagem. A utilização da escrita pode ser uma forma de enfatizar a aprendizagem experimental e desestimular a didática da aula expositiva. Utilizar a escrita através do currículo de química é facilitar aos estudantes oportunidades para a prática da escrita, com uma variedade de propósitos, audiências, e formatos.

Entretanto, também é relatado que o maior empecilho para adoção dessa metodologia se relaciona ao fato de que o tempo disponível para abranger todos os conteúdos é relativamente escasso (Klein e Aller, 1998). Porém a chave para a solução desse problema está no fato de colocar todas as tarefas de escrita, a serviço do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo temático.

Outra objeção comum é que os professores de química não possuem suficiente formação necessária para ensinar e avaliar a escrita. Embora possa ser verdade que esses profissionais não possam ensinar a escrever como um professor de linguagens e códigos, eles são na realidade, os melhores peritos e juízes do que possa constituir uma boa escrita em química, e não há qualquer razão para aceitarem que seus estudantes produzam comunicações discursivas escritas de baixa qualidade.

Os autores concluem que há amplas evidências sobre os benefícios, que a escrita pode trazer para as salas de aula de química.

Prain (2006) abordando aspectos teóricos e práticos do aprendizado a partir da escrita discute o uso da linguagem como um recurso amplo para a assimilação de novos conteúdos.

A perspectiva em que essa pesquisa se enquadra alinha-se com a aprendizagem da estrutura da língua como um sistema, no qual os estudantes necessitam inicialmente aprender para entender e reproduzir os discursos da comunidade científica.

Pesquisadores que defendem a orientação epistêmica de escrever para aprender ciências como processo, conceitualizam que as funções das características linguísticas micro e macro devem ser aprendidas pelas formas tradicionais da escrita, tais como relatório de pesquisa ou de laboratório (Prain, 2006).

Uma questão que se coloca é escrever o que? A abordagem pela perspectiva do gênero do discurso escolar científico parece atender a essa questão. Além disso, permite enfatizar aspectos sobre o conteúdo da ciência a ser aprendido, onde os conteúdos se referem ao conceito escolar-científico e ao domínio das habilidades linguísticas práticas.

Em um recente artigo em língua portuguesa é debatido o papel da comunicação científica na educação em química, onde se afirma que são frequentes os relatos sobre as dificuldades que os alunos de graduação possuem em comunicar por meio da escrita seus conhecimentos (Oliveira e Queiróz, 2008).

Nessa pesquisa as autoras abordam como categoria de análise a *importância da comunicação científica*, e relatam.

Sua importância reside no fato de fazer com que as pessoas entendam e expliquem modelos e conceitos, transmitam seus conhecimentos e suas idéias, mas, também é parte do exercício de qualquer atividade diária onde seja necessária a expressão por meio de relatórios, projetos, memorandos, etc.. (Oliveira e Queiróz, 2008, p.1266).

Um segundo aspecto abordado como categoria de análise, foi o *relatório de laboratório* (Oliveira e Queiróz, 2008) que apareceu com segunda maior frequência no grupo pesquisado. Esse grupo era composto por um professor, estudantes de graduação e pós-graduação. O tema faz parte do cotidiano das pessoas envolvidas, mas está ausente do currículo formal, permitindo tecer considerações sobre a necessidade de sua inclusão no rol dos tópicos discutidos em salas de aula de química.

No debate sobre essa categoria, estudantes de graduação relatam que são apenas preenchedores de fichas, estudantes de pós-graduação afirmam que são “parafrazeadores” dos relatórios disponibilizados no laboratório e o professor sintetiza que a raiz do problema está no fato de que ninguém nunca ensinou a eles como preparar esse gênero do discurso.

As pesquisadoras revelam ainda, que há um compartilhamento de opiniões entre os docentes da área de Ciências Exatas e pesquisadores da área de Educação em Ciências (Oliveira e Queiróz, 2008) relacionadas a não disponibilidade de orientações claras, quanto aos principais fundamentos para a produção de relatórios. Ao mesmo tempo todos afirmam que a produção desse gênero do discurso é entendida como um excelente momento para o ensino de algumas características inerentes a linguagem científica.

Portanto é possível inferir que a escrita abordada por meio dos gêneros do discurso escolar-científico é uma atividade promissora para ser implantada em sala de aula de química.

Tilstra (2001) afirma que a redação em formato prescrito auxilia os estudantes a construir conexões entre o seu conhecimento prévio, as observações de laboratório e os conceitos químicos que estão sendo enfatizados.

A partir da revisão de literatura a autora assume que, modelos resumidos que descrevem como escrever os gêneros científicos, podem desempenhar um importante papel na geração de novos conhecimentos. Os requisitos para a apresentação lógica, a

organização linear, a clareza nas ligações entre os conceitos, e a coerência nos gêneros científicos convencionais podem promover profunda reflexão sobre a ciência.

Nessa fase da revisão podemos complementar a proposta de trabalho inserindo a idéia de modelo prescritivo, e sugerindo o uso da escrita, por meio da produção de gêneros do discurso escolar-científico mediados por um modelo prescritivo.

De maneira sintática podemos concluir que a literatura nos fornece robustas evidências dos benefícios das práticas escritas utilizando gêneros do discurso nas aulas de química. Além disso, a mediação por formatos prescritos orientam a forma composicional, dirigem a construção do texto, auxiliam a geração e o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Essa conclusão permite dirigir a atenção dessa pesquisa no sentido de introduzir nas aulas de química do ensino médio, o uso de um modelo prescritivo do gênero do discurso escolar-científico relatório, como organizador da escrita escolar-científica e determinar o seu processo de domínio.

Associado a esse acompanhamento nosso objetivo é o de verificar, o progresso da evolução dos estudantes, na construção do conceito científico envolvido em cada atividade.

Para tanto avaliaremos a argumentação elaborada nas articulações composicionais, empregando o modelo de Toulmin (2006), ampliado e modificado por Villani e Nascimento (2003).

A evolução na organização da escrita escolar-científica, e o acompanhamento do progresso na construção da argumentação auxiliarão a estabelecimento das relações, entre a escrita, a forma e conteúdo mediados por gênero do discurso escolar-científico nas aulas de química.

Defendemos a hipótese de que há uma profunda inter-relação entre a escrita, a forma e o conteúdo, quando mediada por um modelo prescritivo.

## **METODOLOGIA**

Inicialmente elaboramos as estratégias, definimos os sujeitos da pesquisa e a área de atuação.

Organizamos quatro atividades experimentais que seriam desenvolvidas em laboratório didático de química em uma escola de ensino médio regular da cidade de São Paulo. Os conteúdos específicos trabalhados faziam parte da proposta curricular de química da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (2008), para o ano letivo de 2008.

O grupo de estudantes que participou de nossa pesquisa, foi composto por alunos do 2º ano do ensino médio e o critério para compor o *corpus* de nossa análise, foi:

- ✚ Participação voluntária, composta por uma turma de 2º ano com base no maior número de adesões, após a discussão em sala de aula sobre os objetivos do estudo e com os estudantes que atenderam ao cumprimento dos prazos de entrega ao longo do ano letivo.

O item, *atendimento ao cumprimento dos prazos de entrega ao longo do ano*, foi estabelecido para que pudéssemos contar com a participação de estudantes que exibissem um mínimo de atitude pró-ativa, para com as atividades escolares.

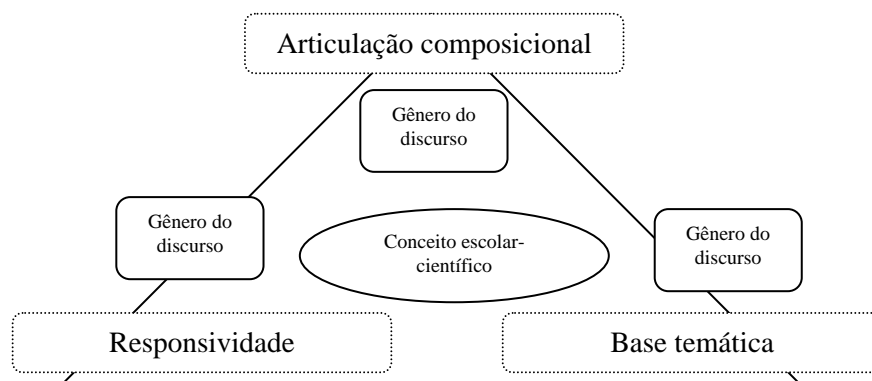
A segunda fase da pesquisa consistiu em executar com os estudantes o primeiro experimento organizado e convidá-los a elaborar o gênero de discurso relatório. Essa fase da elaboração da escrita, não contou com a mediação de nenhum modelo prescritivo.

A terceira fase da pesquisa consistiu em executar com os estudantes os demais experimentos organizados. Nessa fase os estudantes receberam o modelo prescritivo de relatório que deveriam utilizar como modelo, e também receberam o auxílio do professor na resolução de dúvidas quanto à interpretação de cada articulação composicional.

Concomitantemente foram desenvolvidas as categorias de análise, baseadas nas teorias do círculo de Bakhtin (1928, 1929, 2003) nos trabalhos de Salema e colaboradores (2003), Toulmin (2006), Dolz, J. e colaboradores (2004) e Cyranka e Souza (2004).

Inicialmente desenvolvemos uma ferramenta de análise das comunicações discursivas a qual apresentaremos apenas de forma esquemática, pois a sua discussão mais detalhada é objeto de outra publicação e nossa intenção é apenas estabelecer um contraponto com a ferramenta de Toulmin a qual consideramos como sendo a que nos permitirá avaliar a nossa hipótese.

A figura 1 mostra a ferramenta de análise das comunicações discursivas escritas. São consideradas as articulações composicionais, que arranjam a construção composicional do gênero escolar-científico. A linguagem científica escolar correta e o grau de responsividade<sup>1</sup>, e as bases temáticas, descrição, exposição e argumentação.



**Figura 1 – Categorias de análise de gêneros do discurso**

A partir da perspectiva de ampliação de foco para o conteúdo, foi efetuada a análise da argumentação sobre a escrita construída pelo estudante. Essa análise examina os textos organizados sob o ponto de vista dos componentes do argumento de Toulmin (2006, P.143). Considera em sua avaliação o conhecimento do conteúdo, ou seja, dirigimos nossa ênfase, para o raciocínio argumentativo emoldurado pelos enunciados que possam atender esquema proposto por Toulmin (2006, p.143).

Refinando a interpretação dessa categoria de análise, adotamos a perspectiva de que o raciocínio argumentativo é de fundamental relevância para a aprendizagem em ciências, permitindo a construção de modelos, explicações do mundo natural e sua operação, desenvolvendo a capacidade de escolher entre distintas opções raciocinando sobre os critérios que permitem avaliá-los (Jiménez e Diaz, 2003). Em última instância é a expressão máxima da compreensão do conteúdo sob a forma escrita, ou seja, o conceito.

<sup>1</sup> A responsividade é graduada considerando: a referência total ao(s) conceito(s), de forma bem articulada em uma linguagem própria, tomando por base expressões do texto pesquisado e da fala de aula. Além disso, consideram-se outras formas de linguagens tais como equações, modelos, tabelas, gráficos, esquemas

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse trabalho apresentamos resultados do desempenho de um conjunto de 18 alunos que compõe o grupo de análise. Esses resultados são de duas naturezas. A primeira diz respeito ao domínio da forma, isto é, ao processo de desenvolvimento da compreensão das articulações composicionais do gênero do discurso, da responsividade e das bases temáticas. Inicialmente avaliamos o uso explícito e a adequação dos requisitos para cada articulação composicional. Nas quatro atividades para cada articulação composicional foi atribuído um valor entre 0 e 10 em função de um menor ou maior domínio apresentado pelo estudante. Isto é se o estudante incluisse no gênero escrito a articulação característica e a mesma atendesse aos requisitos solicitados no material instrucional obteria o valor máximo. Caso contrário era atribuído o valor mínimo.

Esses resultados foram somados e compuseram o valor total obtido pelo grupo por articulação composicional e por atividade. Assim se analisarmos a tabela 1, na atividade A, será observada a articulação **Título** apresentando o resultado numérico igual a 47,5, e a articulação **Conclusão** apresentando o resultado numérico igual a 57,5. Na atividade B para as mesmas articulações os resultados numéricos são respectivamente 87,5 e 80. Na atividade C os resultados numéricos são respectivamente 95,0 e 85,0 e na atividade D os resultados são respectivamente para 105,0 e 112,5.

**Tabela 1. Scores por grupo de alunos da presença e atendimento dos requisitos das articulações composicionais do gênero escolar-científico relatório de experimento didático.**

Articulação composicional	Título	Introdução	Objetivo	Materiais	Resultados	Discussão	Conclusão	Bibliografia
Atividade A	47,5	45,0	47,5	65,0	47,5	45,0	57,5	45,0
Atividade B	87,5	120,0	75,0	82,5	80,0	82,5	80,0	45,0
Atividade C	95,0	105,0	87,5	92,5	90,0	82,5	85,0	45,0
Atividade D	105,0	135,0	127,5	130,0	120,00	115,0	112,5	45,0

Os resultados das demais articulações composicionais revelam valores crescentes os quais refletem um aprimoramento constante, no que tange ao seu domínio. Isso significa dizer, que os estudantes ao longo das atividades compreenderam as orientações contidas no material instrucional e atenderam a forma composicional característica da construção do gênero do discurso de acordo com o modelo prescrito.

Esse avanço contínuo revela que a cada nova atividade o estudante, incrementa o seu domínio sobre os requisitos envolvidos para interpretação das articulações composicionais.

Exceção feita aos resultados numéricos relativos à articulação composicional **Bibliografia**. Nessa articulação os estudantes demonstraram imensa dificuldade em compreender e interpretar as orientações contidas no material instrucional.

Não há clareza sobre os motivos que levaram aos estudantes a não compreenderem a articulação composicional. Há, entretanto relatos verbais que justificam esse resultado da seguinte forma: *como o texto construído não é cópia exata do texto de pesquisa, nós interpretamos o texto como sendo de nossa própria autoria, o que nos isenta da necessidade de fazer as devidas referências.*

Em segundo plano avaliamos o grau de responsividade expresso nos enunciados escritos para cada atividade.

O grau de responsividade mede a adequação do texto construído em relação ao texto base de pesquisa conforme nota 1 anteriormente explicitada.

De maneira análoga foi atribuído um valor numérico entre 0 e 10 para cada texto construído em cada atividade. Dessa forma recebia o valor 0 o texto que não apresentava nenhuma conformidade com a categoria responsividade e valor 10 o texto que apresentava total conformidade com a categoria responsividade. Os resultados dos 18 estudantes foram somados e os resultados são apresentados na tabela 2.

Ao analisarmos os valores dos resultados da tabela 2 observamos que na atividade **A** o valor numérico é igual a 60, na atividade **B** igual a 110, na **C** igual a 85 e na **E** igual a 115.

**Tabela 2. Scores por grupo de alunos do grau de responsividade em expressar o conceito escolar-científico do gênero escolar-científico relatório de atividades.**

Grau de Responsividade	Atividade A	Atividade B	Atividade C	Atividade E
	60	110	85,0	115,0

Esses resultados mostram uma curva ascendente, logo em seguida uma queda, para novamente ascender. A hipótese levantada para esse comportamento é de que se relaciona ao próprio processo de domínio da linguagem, ou seja, das dificuldades no processo de transcrição do texto base para o texto do aluno. Uma segunda hipótese se relaciona ao grau de dificuldade da própria atividade, isto é os conceitos envolvidos na atividade são de ordem mais complexa de interpretação. Como a amostra é pequena e poucas são as atividades essa é uma relação que não pode ser estabelecida com clareza, porém de maneira análoga aos resultados de domínio da forma composicional obtivemos uma curva ascendente para a responsividade. Isso nos permite inferir que na escrita do gênero do discurso o grau de responsividade mantém uma estreita relação com o grau do requisito forma. Isto é, o domínio da forma influencia o domínio da responsividade. Sugere que há um forte indicativo da relação entre essas duas variáveis.

Como terceiro e última plano da categoria forma, avaliamos o grau de adequação da base temática em relação ao gênero do discurso. O gênero do discurso relatório impõe com forte tendência a base temática expositiva e a base temática argumentativa. A base temática descritiva deve aparecer com ênfase quase nula.

Analogamente as demais categorias, foi atribuído um valor numérico entre 0 e 10 para cada base temática. Os resultados dos 18 estudantes foram somados e os resultados são apresentados na tabela 3.

**Tabela 3. Scores por grupo de alunos da base temática característica do gênero escolar-científico relatório de atividades.**

Base temática	Descritiva	Expositiva	Argumentativa
Atividade A	55,0	7,5	5,0
Atividade B	0	87,5	87,5
Atividade C	15	82,5	62,5
Atividade D	0	122,5	107,5

Corroborando os resultados anteriores a base temática evolve do aspecto tipológico descritivo para oscilar entre a tipologia expositiva e argumentativa.

Com base nos três resultados apresentados é possível inferir que a consequência do processo ensino-aprendizagem do requisito forma nos orienta, para o indicativo positivo da

metodologia assumida. Portanto há convergência ao longo do tempo das três categorias para inferirmos que elas se entrelaçam e se reforçam na apropriação pelos estudantes da forma do gênero do discurso.

Os resultados positivos e crescentes permitem ainda inferir que há uma estreita relação entre a forma e o uso da ferramenta cultural escrita.

Estabelecemos dessa maneira uma primeira relação positiva entre o uso do modelo prescritivo estabelecendo a forma e o uso do registro escrito.

Nessa perspectiva de reforço mútuo resta avaliar a qualidade do registro escrito quanto a sua conformidade em relação ao conteúdo, ou seja, aos conceitos estudados. De maneira mais explícita, resta responder qual a qualidade do argumento construído pelos alunos para expressar o conceito estudado.

Como resultado dessa análise apresentamos as tabelas 4, 5, 6, e 7. Os enunciados escritos construídos por um determinado estudante foram organizados de acordo com os componentes do modelo de argumento padrão de Toulmin (2006, p.143).

Essa organização permite que o pesquisador avalie o processo de evolução do raciocínio argumentativo do aluno. Essa avaliação é executada por dois parâmetros. O primeiro diz respeito ao atendimento dos componentes do modelo padrão de argumentação de Toulmin e o segundo diz respeito à categoria responsividade.

Quando apresentamos os resultados do aspecto forma, nos limitamos a expor valores numéricos. Na análise de conteúdo iremos expor os textos exatamente como produzidos pelos alunos, nos permitindo alguns comentários, quando necessário, pois o espaço disponível nesse artigo não permite a reprodução do original em sua totalidade.

Tomemos como exemplo a tabela 4 onde observamos que tratamos da atividade A. Nas duas colunas à direita, apresentamos a articulação composicional/ enunciado e o respectivo componente do argumento associado. Nessa atividade o aluno não apresentou um enunciado para a articulação Introdução/conceito. Também não apresentou um enunciado relativo à articulação discussão dos resultados. O aluno descreve o experimento e conclui suas observações. Dessa forma não há como construir o argumento segundo o modelo de Toulmin de acordo com a nossa abordagem. Como consequência o grau de responsividade também fica comprometido.

**Tabela 4. Enunciados produzidos pelo estudante no gênero relatório**

Aluno	Gênero	Atividade A	Articulação / enunciado <sup>2</sup>	Componentes do argumento
07	Relatório	Alteração das propriedades da água por soluto	<i>Introdução/ Conceito (Não apresentada pelo estudante)</i>	Conhecimento Básico
			<i>Discussão (Não apresentada pelo estudante)</i>	Justificativa
			<i>Conclusão (O estudante descreve o experimento e desenvolve uma articulação composicional que ele denomina de: Observação.)</i> O ovo que se encontrava no fundo do copo, antes que o cloreto de sódio tivesse sido colocado, sobe. Este fato acontece, pois as propriedades da água sofreram alterações, devido a adição deste soluto (NaCl)	Conclusão

Os enunciados organizados conforme modelo de Toulmin revelam que o aluno não estabelece relação com as articulações composicionais prescritas. Ele faz referência ao fato observado e relaciona a posição relativa do ovo na água como resultado da alteração das propriedades da água, porém não cita nenhuma propriedade especificamente. O objetivo

<sup>2</sup> O enunciado produzido pelo estudante foi mantido como no original



principal da atividade, de argumentar sobre o conceito relacionado ao experimento ficou comprometido.

Na tabela 5 tratamos da atividade **B**. Nessa atividade o estudante já demonstra por meio do enunciado escrito uma melhor interlocução com a articulação composicional, de tal modo que já foi possível organizar o argumento de acordo com os componentes do modelo padrão de Toulmin. Os enunciados estabelecem as variáveis, explicitam o conceito, discute os resultados e apresentam sua conclusão, fazendo referência ao conceito científico discutido na atividade **A**.

Em relação ao grau de responsividade observa-se a introdução da linguagem matemática com as variáveis e suas relações.

**Tabela 5. Enunciados produzidos pelo estudante no gênero relatório**

Aluno	Gênero	Atividade B	Articulação / enunciado	Componentes do argumento
07	Relatório	Preparação de solução aquosa	<i>Introdução/ Conceito</i> A concentração de uma solução se dá por meio da massa do soluto dissolvida em um determinado volume; a concentração trabalha com 2 variáveis, estabelecendo uma relação matemática. Relação matemática entre duas variáveis (massa de soluto e volume total) para se obter uma terceira variável (concentração). ( $M_{\text{soluto}}/V_{\text{total}} = \text{Concentração}$ )	Conhecimento Básico Qualificador modal
			<i>Discussão dos resultados</i> Quando misturamos ou juntamos o solvente com o soluto, estabelecemos uma relação com essas duas variáveis de proporcionalidade; e deixando esta solução, portanto, concentrada.	Justificativa
			<i>Conclusão</i> Os resultados obtidos neste experimento foram o esperado, uma vez que o conceito científico fora estabelecido e aqui comprovado.	Conclusão

Na tabela 6 tratamos da atividade **C**. Nessa atividade o estudante continua demonstrando por meio de seus enunciados escritos a evolução da interlocução com as articulações composicionais. Da mesma forma como na atividade **B** os enunciados estabelecem as variáveis, explicita o conceito, discute os resultados e apresenta sua conclusão, fazendo referência ao conceito científico discutido na atividade **B**.

Em relação ao grau de responsividade observa-se a introdução da linguagem matemática com as variáveis e suas relações e uma nítida evolução na linguagem natural nas articulações *discussão de resultados* e *conclusão*.

**Tabela 6. Enunciados produzidos pelo estudante no gênero relatório**

Aluno	Gênero	Atividade C	Articulação / enunciado	Componentes do argumento
07	Relatório	Diluição de solução	<i>Introdução/ Conceito</i> Na diluição o volume total muda, a partir do momento em que se acrescenta mais solvente a solução, fazendo diminuir a concentração. É uma relação matemática com duas variáveis (concentração e volume da solução) e uma fixa (massa do soluto).	Conhecimento Básico
			<i>Discussão dos resultados</i> Quando acrescentamos mais solvente a uma solução estamos fazendo com que sua concentração diminua e o seu volume total aumente, deixando a solução mais diluída; alterando a relação entre a massa do soluto e o volume total.	Justificativa
			<i>Conclusão</i> O resultado previsto no conceito científico da diluição foi comprovado neste experimento, o que significa que a diluição modifica a relação entre a massa do solvente e o volume da solução.	Conclusão

Na tabela 7 tratamos da atividade **D**. Nessa atividade o estudante continua demonstrando por meio de seus enunciados escritos a evolução da interlocução com as articulações composicionais. Da mesma forma como na atividade **C** os enunciados estabelecem as variáveis, explicita o conceito, discute os resultados e apresenta sua conclusão.

**Tabela 7. Enunciados produzidos pelo estudante no gênero relatório**

Aluno	Gênero	Atividade C	Articulação / enunciado	Componentes do argumento
07	Relatório	Geração de corrente elétrica	<p><i>Introdução/ Conceito</i></p> <p>A eletroquímica entende-se por estudar os aspectos eletrônicos e elétricos de reações químicas. Os elementos envolvidos nessa reação são distinguidos pelo número de elétrons que têm.</p> <p>Para observar se uma reação é eletroquímica, esta deve envolver passagem de corrente elétrica em uma distância finita maior que a distância interatômica. A corrente que circula no meio reacional pode ter duas origens: 1° no próprio meio, quando então têm-se uma pilha eletroquímica 2° Gerada por uma fonte elétrica externa, quando então tem-se uma célula eletrolítica.</p> <p><i>O estudante apresenta a definição de cela galvânica, a equação de oxi-redução do par Zn//Cu, a definição de oxi-redução e dos termos redutor e oxidante.</i></p> <p><i>Apresenta ainda a interação microscópica entre o cloreto de sódio e a água, a tabela de cálculo com as concentrações molares das soluções que irão interagir com o par Zn//Cu.</i></p> <p><i>Discute as mesmas informações para a solução de HCl e apresenta em ambos os casos uma tabela para ser preenchida durante a execução do experimento.</i></p> <p>Gerar energia a partir da ligação entre duas placas metálicas (zinco e cobre) embebidas numa solução: H<sub>2</sub>O + HCl, H<sub>2</sub>O+ NaCl, H<sub>2</sub>O destilada e/ ou H<sub>2</sub>O de torneira.</p>	Conhecimento Básico
			<p><i>Discussão dos resultados</i></p> <p>Os resultados obtidos através deste experimento já eram previstos; A pilha sem as respectivas soluções não geraria corrente elétrica e que, a partir do momento que elas fossem adicionadas ao experimento, a corrente seria gerada.</p>	Justificativa
			<p><i>Conclusão</i></p> <p>Ao testarmos a pilha com as respectivas soluções, vemos que, após um tempo que o HCl fora colocado, a tensão ia baixando, isso porque o zinco sofreu oxidação e foi corroído pelo ácido, prejudicando todo o experimento. Porém, na solução de NaCl, quanto mais massa colocávamos, maior era a corrente elétrica da pilha .</p> <p>Portanto o objetivo principal que era gerar energia fora atingido.</p>	Conclusão

Em relação ao grau de responsividade observa-se a introdução da linguagem simbólica da química evoluindo para a apresentação de equações. É também observável que o estudante utilizou fontes de consultas complementares, pois a linguagem utilizada é característica de textos de apoio didático.

É nítida a evolução da transposição da linguagem do texto base para o texto do estudante.

Complementarmente o estudante introduz outras formas de linguagem na figura dos modelos e tabelas (apresentadas nos comentários), refinando o conceito.

O argumento como um todo, ganha uma notável “robustez”.

## CONCLUSÃO

Os resultados apresentados e discutidos revelam a intensa interação entre a forma, a escrita e o conteúdo. A hipótese prevista era de que os modelos prescritivos alavancassem essa interação colaborando decisivamente com a explicitação por meio da escrita da construção do conceito escolar-científico envolvido em cada atividade do conteúdo curricular das aulas de química.

Os indicadores revelam ainda que o domínio da forma ocorre em um curto espaço de tempo. O uso da escrita de maneira indireta “obriga” o aluno a refletir de maneira mais profunda contribuindo na evolução do raciocínio argumentativo.

Os enunciados elaborados pelo estudante mostram nas quatro fases um processo evolutivo na forma, estilo e linguagens características do gênero escolar-científico. Inicialmente o estudante apresenta um texto curto, com ênfase no processo de descrição do fenômeno. Em seguida orientado pelo modelo prescritivo organiza suas intervenções de modo a construir a argumentação que permita um melhor esclarecimento do fenômeno.

As várias formas de linguagens introduzidas nos enunciados permitem concluir que simultaneamente ao processo de internalização e apropriação dos sentidos e significados de cada articulação composicional ocorre a evolução do processo de construção do conceito escolar-científico.

Esses resultados expressam uma total aderência aos resultados obtidos na literatura (Emig, 1977, Klein e Aller, 1998, Tilstra, 2001, Prain, 2006 e Oliveira e Queiroz, 2008), onde se apontou que a escrita, por meio de gêneros do discurso, associada a modelos prescritivos desempenham um importante papel na geração de novos conhecimentos.

Todos os indicadores obtidos são positivos para a proposta de aprender a escrever para escrever e aprender.

Como articulação final para os resultados obtidos acreditamos que esse trabalho possa colaborar no sentido de entusiasmar todos aqueles que vejam na linguagem escrita uma ferramenta cultural importante nas aulas de química

Além disso, acreditamos que esse trabalho possa ser expandido em duas vertentes complementares. A aplicação desse modelo em outras disciplinas da área de Ciências da Natureza e na introdução de gêneros do discurso escolar-científico complementares, tais como protocolo de experimento e pré-relatório de experimento. Essa continuidade permitiria avaliar qual o grau de impacto para o processo da construção do conhecimento, a aplicação em outras disciplinas poderia gerar, bem como qual o nível de contribuição que a agregação de novos gêneros do discurso permitiria alcançar para a consolidação dos benefícios alcançados pelos resultados demonstrados no trabalho atual.

## REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M., MEDVEDEV, P.N. *El método formal em los estudios literarios: introducción crítica a una poética sociológica*. Tradução de T. Bubnova. Madrid: Alianza Editorial, 1994[1928].
- BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal*. Tradução Paulo Bezerra. 4 ed. SP: Martins Fontes, 2003.
- BAKHTIN, M./VOLOCHINOV, V. *Marxismo e filosofia da linguagem*. Tradução de Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 6. ed. São Paulo: HUCITEC, 1992[1929].

CYRANKA, L.F.M.; SOUZA, V.P. *Orientações para normalização de trabalhos acadêmicos*. Editora da Universidade Federal de Juiz de Fora, 7ª edição, 2004.

DOLZ, J. *Seqüências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento*. In: B.SCHNEUWLY, J.DOLZ & colaboradores. *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004.

EMIG, J. *Writing as a mode of learning*. *College Composition and Communication*, 28(2): 122-128, 1977.

JIMENEZ-ALEIXANDRE, M.P. e DIAZ de BUSTAMANTE, J. *Discurso de aula y argumentación en la clase de ciências*. In: *Enseñanza de las Ciencias*. Espanha. V21, N 3 (2003) p. 359-369

KLEIN, B.; ALLER, B.M. *Writing Across the curriculum in college chemistry: A practical bibliography*. *Language and Learning Across the Disciplines* Vol.2, nº 3: April 25-35, 1998.

OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. *Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química*. *Química Nova*, Vol.31, nº5, 1263-1270, 2008.

OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, S.L. *Comunicação e Linguagem Científica*. São Paulo: Editora Átomo, 2007.

PRAIN, V. *Learning from writing in secondary science: some theoretical and practical implications*. *International Journal of Science Education*. Vol.28, Nos2-3, 15 February 2006, pp. 179-201.

SALEMA, M.H.; AFONSO, S.; TEMPORÃO, M. *Avaliar resumos de textos em ciências: Validação de um instrumento de classificação*. A revolução das idéias e teorias pedagógicas. *Desafios para o futuro*, 2003. Disponível em <http://cie.fc.ul.pt/membros/hsalema/avaliarResumos.pdf> acessado em 22 de maio de 2008.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *São Paulo faz escola*. Edição especial da proposta curricular. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. 95p.

TILSTRA, L. *Using journal articles to teach writing skills for laboratory reports in general chemistry*. *Journal of Chemical Education*. Vol.78, nº 6, June 2001.

TILSTRA, L. *Laboratory report guidelines*. Disponível em <http://www.rose-hulman.edu/~tilstra/> acessado em 22 de maio de 2008.

TOULMIN, S.E., *Os Usos do Argumento*, São Paulo: Martins Fontes, 2ª. Edição, 2006.

VILLANI, C.E.P.; NASCIMENTO, S. S.. *A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio*. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.3, p.1-15, 2003.