

**AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO ESCRITA EM
DISCIPLINAS DE CIÊNCIAS EXATAS
NO NÍVEL SUPERIOR**

Santos, 04/2009

Ana Lúcia Braga

Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES), analu.braga@hotmail.com

José de França Bueno

Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES), francabi@terra.com.br

Categoria: Pesquisa e Avaliação

Setor Educacional: Educação Universitária

Natureza: Descrição de Projeto em Andamento

Classe: Investigação Científica

Resumo

Neste artigo temos como objeto da investigação os textos produzidos pela interação entre docentes e discentes de graduação de cursos superiores de Administração de Empresas, Ciências Contábeis e Licenciatura em Química modalidade a Distância tendo como foco os ganhos e perdas que as plataformas colocam para disciplinas da área de Ciências Exatas, mais especificamente Estatística, Matemática Financeira e Estrutura da Matéria I, e Metodologia para o Ensino de Química II respectivamente para cada um dos cursos acima mencionados da UNIMES (Universidade Metropolitana de Santos).

Faremos a comparação da produção textual desses alunos ao longo de mais de um semestre e compararemos as diferentes produções textuais e impactos na cognição nas respectivas disciplinas. A análise será feita com base nos diversos recursos e atividades em uma das plataformas (no nosso caso, Moodle), hoje disponíveis.

Como referenciais teóricos usaremos o trabalho de Powell & Bairral (2006) sobre a escrita e o pensamento matemático e efetuando uma transferência situada deste trabalho para a linguagem da química. Algumas das questões nas quais estamos interessados são: o que a Educação a Distância online apresenta como vantagens ou desvantagens em comparação com a Educação Presencial? É possível identificar nos recursos e atividades que o docente de Ciências Exatas online utiliza vantagens ou desvantagens na negociação e construção de significados? O que é possível identificar na produção escrita destes personagens que os auxilie na construção significativa do conhecimento?

Palavras-chave: Ensino de Ciências, produção escrita, negociação e construção de significados em Ciências Exatas, Matemática, Química, linguagem química, Britton, função transacional, função expressiva, formação de professores.

1. A produção escrita nas Ciências Exatas e a questão da argumentação.

Nas comunidades virtuais a forma de comunicação varia muito, entretanto podemos verificar que a norma culta não é a mais utilizada nestes

ambientes. Os jovens atualmente não têm a leitura como companheira nos estudos nem em seu cotidiano. Isto se reflete pela dificuldade que encontram para se expressar através da linguagem escrita formal.

Os símbolos utilizados nas mensagens eletrônicas juntamente com uma educação que não valoriza a importância da utilização correta da gramática, ortografia ou construção formal de textos, tornam a comunicação escrita culta um obstáculo quando esta é necessária. Segundo Queiroz (2001):

“Menções sobre a flagrante dificuldade encontrada pelos estudantes de graduação em química na comunicação dos seus conhecimentos são constantemente feitas em revistas especializadas de educação em ciências.”

Na ciência experimental, a linguagem técnica é fundamental para a transmissão dos dados obtidos através das observações. As teorias partem das atividades práticas, da observação, passando pelo registro e a partir deste é feita a interpretação e posterior divulgação. Percebe-se assim, a importância da linguagem específica neste processo.

Conforme Roque (2008):

“As Ciências Naturais, e a Química em particular, fazem extensivo uso de modelos, ou seja, representações simplificadas ou idealizadas de um mundo real. Para estudar e entender a ciência química é necessário em primeiro lugar aprender essa linguagem.”

Alunos que optam pelas áreas de exatas para sua formação profissional se deparam com a linguagem própria das ciências como física, química ou matemática. No decorrer do estudo dos conteúdos a preocupação e o interesse se voltam para as especificidades da ciência e, conseqüentemente, para a sua forma de expressão. A argumentação necessária para o ensino da ciência está fortemente ligada à sua linguagem própria.

Moraes e col. destacam que (p. 195, 2007):

“Assim, aprender Química, mais do que acumular conhecimentos, é desenvolver competências de usar a linguagem de modo cada vez mais complexo e fundamentado, produzindo pensamentos e argumentos dentro do discurso da Química com competência e habilidade. Aprender Química, mais do que adquirir conhecimentos, é aprender, agindo dentro do discurso dos químicos”. (grifo nosso)

É necessário que a educação das Ciências Exatas tenha uma atenção especial para o desenvolvimento, na sala de aula, de atividades interativas que desenvolvam a reflexão e busquem a resolução de casos que promovam a elaboração de argumentos e a exposição de opiniões. Com esta intencionalidade, tal abordagem no Ensino de Ciências contribui fortemente para um ensino não baseado em dogmas e certezas, mas na construção significativa do conhecimento.

Segundo Sá (2007):

“Acreditam-se que a prática de argumentação pode fazer com que os estudantes entendam melhor a própria racionalidade da ciência e compreendam conceitos científicos mais adequadamente.” (grifo nosso)

A EAD online se torna propícia para atacar esta questão, uma vez que a escrita é a forma de comunicação por excelência neste ambiente. O ambiente virtual escolar possibilita ao aluno uma interação entre as pessoas, o trabalho cooperativo e colaborativo, além de desenvolver a autonomia. Refletir, analisar e buscar caminhos para a apropriação do saber são constantes na EAD online.

Na EAD online podemos observar uma potencial inversão do ensino presencial, que consegue desenvolver com maior eficácia a linguagem científica em detrimento da linguagem oral e escrita. Percebemos no ambiente virtual um ganho na linguagem formal e uma deficiência na linguagem própria da ciência.

Desta forma o que se ganha e o que se perde com a EAD?

Os recursos visuais que um ambiente virtual nos permite são inúmeros, podendo-se realizar experimentos virtuais, observar o movimento de um átomo, visualizar uma ligação química de forma dinâmica, as imagens de um elétron. Estes recursos em uma sala presencial não são constantes, sendo que na EAD as informações, a leitura, o aprendizado, se tornam mais dinâmicos fazendo com que os alunos leiam mais e aperfeiçoem a escrita formal.

Para reforçar esta hipótese realizamos breve análise de mensagens inseridas nos fóruns e no ambiente virtual de uma turma do 1º semestre do curso de Licenciatura em Química da Universidade Metropolitana de Santos (UNIMES), comparadas às mensagens de outra do 5º semestre. Percebe-se significativo ganho na escrita formal.

Os iniciantes costumam apresentar muitos vícios de escrita e com o decorrer do tempo apresenta melhora substancial na forma de comunicação. Entretanto não se consegue a consolidação da escrita própria da Química, ficando deficiente sua utilização.

Segundo Queiroz (2001):

“Estratégias de ensino, que são aplicadas na tentativa de alcançar o aperfeiçoamento da linguagem escrita dos alunos de graduação, incluem a solicitação da leitura de textos literário-científico e posteriormente redação de trabalhos sobre o material lido...”

Podemos perceber que por meio da escrita o aluno é levado a organizar os pensamentos, tendo que desenvolver a capacidade de argumentação, interpretação dos conhecimentos e o aprofundamento do assunto a ser transposto.

Segundo Moraes e col.(p.196, 2007):

“Quando os alunos desenvolvem competências de falar, de escrever e de ler, estão, ao mesmo tempo, habilitando-se a participar de forma mais ativa e competente nas realidades sociais em que estão inseridos. Nesse sentido, saber movimentar-se na linguagem, incluindo o discurso da Química, constitui um dos modos de formação de cidadãos mais participativos e ativos.”

Novas estratégias nos cursos de Licenciatura em Química, Administração de Empresas e Ciências Contábeis da Unimes estão sendo aplicadas com o objetivo de sanar a deficiência da linguagem científica através da EAD, pois entendemos que a linguagem científica é imprescindível para o sucesso de um profissional em sua área.

Abaixo podemos verificar as mensagens nos fóruns e atividades, dos alunos do curso de Licenciatura em Química e o ganho na escrita com o passar dos semestres.

Produção dos alunos de Estrutura da Matéria I (1º semestre letivo) dos alunos do 2º semestre de 2008: podemos observar por meio das mensagens que os alunos do primeiro semestre não se preocupam com os erros de ortografia nem com a construção textual.

Aluno 1: A alquimia é uma pratica muito antiga dos alquimista ela une em seu amplo imaginação e conhecimento noções de quimica física, satrologia, arte, metalurgia, medicina e religião etc. Os alquimistas a crença mais difundida é a

que buscavam encontrar na pedra filosofal, e transformar tudo em ouro, e mais ainda de proporcionar a quem a encontrar a vida eterna e a cura de todos os males

Aluno 2: bom para minha alquimistas eram cientistas que mesmo sem nenhum estudo teórico, tinham uma inteligência superior, assim sabendo usar toda a técnica da metalurgia, química entre outras, mas como era uma inteligência assim do comum para a época, eram tidos como bruxos e feiticeiros, assim condenados muitas vezes a morte

Aluno 3: Alquimistas como eram conhecidos na época eram pessoas que faziam os estudos de várias ciências combinadas como química, física e foram os precursores de muitos estudos e descobertas. Muitas vezes eram considerados bruxos, imaginem se hoje em dia ainda fosse assim, o que pensariam dos cientistas que clonaram animais.

Aluno 4: Alquimistas, só muda o nome, as tecnologias, mas na verdade eram pessoas com um amplo conhecimento em diversas áreas e materiais, que eram admirados pois desenvolviam criações, para a época eram de grande valor, como ninguém tinha a dedicação para estudar tais tecnologias, eles se destacavam em meio ao povo muitas vezes por não aceitar leis e ideias impostas

Produção dos alunos de Metodologia e Prática do Ensino de Química II (5º semestre) dos alunos do 1º semestre de 2009: das mensagens enviadas podemos observar um grande ganho na escrita. No 5º semestre já é sentida a preocupação dos alunos na organização e estrutura dos textos e das ideias, além da diminuição significativa dos erros ortográficos.

Aluno 1: O currículo deve proporcionar ao aluno diagnosticar e solucionar problemas dentro de uma visão integrada dos diversos aspectos, para tanto o currículo deve desenvolver um perfil mais amplo, onde consolide a formação em aspectos de segurança, meio ambiente, qualidade, técnicas analíticas, gerenciamento da produção, docência, pesquisa, sempre com ética e responsabilidade social.

Aluno 2: As questões ambientais são importantes, o agravamento dos problemas ambientais no país está ligado à industrialização, iniciada na década de 50, ao modelo agrícola monocultor e exportador instituído desde os anos 70, à urbanização acelerada e à desigualdade socioeconômica. Nas grandes

idades, dejetos humanos e resíduos industriais saturam a deficiente rede de saneamento básico e envenenam águas e solos.

Aluno 3: Já deveríamos ter mudado o nome da disciplina química para Educação Química há muito tempo. Quem sabe assim seria mais fácil interagir com os alunos sobre a importância da matéria, bem como os benefícios e malefício da química propriamente dita. Despertar os alunos para os desastres ambientais é de suma importância, pois só com a ajuda de todos podemos deixar que o planeta respire.

Aluno 4: A busca pela prática de uma Educação Química inicia com uma postura que é essencialmente humanista e filosófica: trata-se de formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar nesta sociedade científica-tecnológica onde a Química aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens, desenvolvimento sócio-econômico e interfere diretamente no cotidiano de todas as pessoas. É, principalmente, a chance de oferecer-se ao aluno a oportunidade de conhecer o método científico e utilizá-lo para resolver problemas do cotidiano,

2. Uma estratégia para o Professor na Ead online: Fórum Reflexão sobre seu aprendizado

Seguindo uma sugestão de Powell & Bairral, “provocamos continuamente os sujeitos a refletirem sobre o conhecimento de si mesmos. Conhecimento este que não somente os ilumine sobre suas crenças e formas de ver as coisas, como também os emancipe de concepções irracionais e idéias errôneas que herdaram de determinada tradição ideológica”. A avaliação das produções textuais dos alunos será baseada no trabalho de Powell e Bairral (2006), por sua vez fundamentado na abordagem de Britton (1975).

Britton apresenta três modalidades de escrita: a escrita transacional, a escrita expressiva e a escrita poética. A escrita transacional torna-se necessária sempre que o autor pretende uma referência exata e específica ao que se sabe sobre a realidade. A função transacional tem como foco o assunto, como finalidade desenvolver ações e “obter coisas”. Como pressão comunicativa, a função transacional representa a necessidade de atuar no mundo real. Para o autor de um texto na função transacional, o leitor apresenta interesse naqueles aspectos objetivos do texto.

Já a função expressiva apresenta o autor como foco, possui como finalidade apresentar experiências e sentimentos verbalizando-os. A pressão comunicativa para a função expressiva é a necessidade do autor em se expressar. O autor de um texto na função expressiva supõe que o seu leitor possua interesse na pessoa que produz o texto.

A importância da escrita expressiva está no fato que ela apresenta aos aprendizes pontos de partida para a compreensão dos conceitos. Isto se dá pois, de acordo com Britton, a escrita expressiva é um tipo de escrita “da qual se desenvolvem formas diferenciadas de escrita madura [poética e transacional]”. É pela escrita expressiva que os estudantes estabelecem relações entre suas percepções sobre o conhecimento matemático/estatístico/química, assim como suas relações afetivas às questões matemáticas/estatísticas. É na escrita expressiva que os alunos constroem e negociam significados, bem como monitoram sua aprendizagem e sua afetividade e refletem sobre elas.

Os textos a seguir provêm de um Fórum, solicitando aos alunos que apresentassem suas reflexões sobre o que tinham aprendido até aquele momento. Com este movimento simples, o professor consegue um instrumento informal de avaliação dos sentimentos/crenças e valores de seus alunos. Este fórum foi inserido aproximadamente na metade do curso, com a intenção de permitir que os alunos apresentassem sua evolução até aquele momento do semestre, e mais, importante, permitindo a percepção (e auto-percepção) sobre como cada um entende o porquê de se estudar aquele objeto e as relações deste objeto com o cotidiano e sua futura vida profissional. Observamos que neste tipo de texto o autor se utilizará primordialmente da função expressiva. As questões propostas por este Fórum reflexivo foram:

- 1) Quais as maiores dificuldades encontradas?
- 2) Como segundo tópico, gostaria que vocês também apresentassem um texto livre sobre o que você aprendeu de conceitos na nossa disciplina até aqui.
- 3) Você acha que o ambiente da Educação à Distância favoreceu alguma coisa no seu desempenho até aqui?
- 4) Como você enxerga sua própria produção textual (suas respostas) nas tarefas e trocas de idéias com os colegas?”

No primeiro texto destacamos a função bastante expressiva que o aluno coloca na sua produção. A aluna também informa ao docente que está evoluindo de forma satisfatória.

Texto 1:

“Professor X, vou ser sincera!

Tive um pouco de dificuldades em juros, não entendo muito, procura interpretar o que se pede e não consigo. Perante o restante da matéria eu estou conseguindo me sair bem. A educação à Distância esta me ajudando muito pois eu não tinha nenhuma noção de matemática financeira.

Eu e meus colegas temos nos reunido muito para resolução dos exercícios, é muito bom pois estamos nos interagindo muito bem.”

No texto a seguir encontramos explicitamente a relação produção textual em Ciências Exatas e a questão da argumentação.

Texto 2:

“Já na questão textual acredito que tenho muito a melhorar, uma forma é você se expor verbalmente com argumentações, outra é escrever ainda mais referente a cálculos, mas acredito ser um diferencial muito importante para acrescentar na carreira profissional, comunicação é tudo em qualquer área.”

3. Sequências de argumentos na Educação online em Ciências Exatas

Na sequência apresentamos trechos da produção escrita de alunos retirados de Fórum de Estatística. A intenção do Fórum era produzir um debate sobre as questões: i) correlação linear elevada implica causalidade? li) baixa correlação linear significa que não há relacionamento entre as variáveis?

Vejamos alguns textos de alunos e os comentários do docente:

Texto 1 da aluna:

“Uma correlação linear elevada implica a causalidade? Nem sempre. Percebe-se que em alguns casos sim. Como exemplo podemos citar um alto índice de criminalidade está fortemente ligado aos índices de pobreza, ou seja, o baixo nível social é uma das causas da criminalidade. Em outro casos não. Como exemplo temos o aumento da população e o aumento do consumo de alimentos.”

Segue o comentário e leitura crítica do docente:

“Olá aluna V.: NÃO é verdade que baixo nível social implique em alta criminalidade. Se você assim, a Índia seria um país campeão em criminalidade. O que alguns cientistas sociais (sociólogos, criminalistas, etc) acreditam é que a convivência social próxima entre grupos com grandes disparidades sociais e/ou de renda esteja fortemente associada a altos índices de criminalidade. Mesmo assim, não há consenso sobre causa e efeito nesta questão em particular. “

Sobre a segunda questão: “Uma correlação linear baixa sempre significa que não haja relacionamento entre duas variáveis? Não, pois sabe-se que correlação linear indica o grau que as duas variáveis estão associadas. Vejamos a questão por outro ângulo: você poderia trazer-nos exemplos de situações nas quais duas variáveis apresentam baixa correlação linear mas estão fortemente correlacionadas?”

4. Conclusão

Com o trabalho apresentado, podemos perceber que o professor de Ciências Exatas deve estimular a produção textual de seus alunos, favorecendo a troca, construção e negociação de significados, seja de forma individual, por e-mails por exemplo ou de forma coletiva nos Fóruns e Chat´s. Entendemos ser relevante não deixar de atentar para as individualidades evitando o tratamento de massa. Há evidente desvantagem na cognição quando o professor não se atenta às individualidades. Também deve desenvolver ferramentas e estratégias para refletir sistematicamente sobre a produção textual de seus alunos e sobre a sua própria. O professor de Ead deve buscar referenciais teóricos para ampará-lo na avaliação da produção textual e construção de significados dos conhecimentos por parte de seus alunos. Atividades que favoreçam a metacognição constituem grande vantagem para o professor atuante em Ead nas Ciências Exatas.

A EAD propicia um ganho na produção textual, sendo que na linguagem própria das ciências observa-se um déficit significativo, ocasionado pela falta de recursos disponíveis específicos nas plataformas. Assim o professor da EAD deve, para sanar este hiato, utilizar recursos que enfatizem a produção textual do aluno, livros que são inseridos na plataforma, discussões utilizando o recurso Wikis além de utilizar e estimular que os alunos utilizem

constantemente em e-mails, chats, fóruns a linguagem específica da ciência em questão para que haja uma apropriação desta. Tais recursos e atividades constituindo vantagens na negociação e construção de significados para as Ciências Exatas.

Referências Bibliográficas:

1. Britton, J. (1975). The Development of writing abilities. Ano 11, no. 18. Londres, Macmillan.
2. Powell, A. B. e Bairral, M.A. (2006). A escrita e o Pensamento Matemático. Editora Papirus, Campinas.
3. Pastoriza, B. S; et col. Um objeto de aprendizagem para o ensino de Química Geral. Novas tecnologias na Educação, Vo. 5, nº 2, Dez. 2007. <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/dez2007/artigos/4hBruno.pdf>
4. Queiroz, Salete Linhares e Sá, Luciana Passos. Argumentação no ensino superior de química: investigando uma atividade fundamentada em estudos de casos. http://ensciencias.uab.es/webblues/www/congres2005/material/comuniorales/4_Procesos_comuni/4_1/Linhares_219.pdf (acessado em 01/04/2009)
5. Queiroz, Salete Linhares. A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. Quim. Nova, Vol. 24, No. 1, 143-146, 2001. <http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/2001/vol24n1/23.pdf> (acessado em 02/02/2009)
6. Roque, Nídia França; Silva, José Luis P.B. A linguagem química e o ensino da Química Orgânica. Quim. Nova, Vol. 31, No. 4, 921-923, 2008.
7. Sá, Luciana Passoa; Queiroz, Salete Linhares. Promovendo a argumentação no ensino superior de química. Quim. Nova, Vol. 30, No. 8, 2035-2042, 2007 <http://quimicanova.s bq.org.br/qn/qnol/2007/vol30n8/41-ED06353.pdf> (acessado em 10/02/2009)
8. Santos, Gelson Ribeiro; Queiroz, Salete Linhares. Leitura e interpretação de artigos científicos por alunos de graduação em química. [Ciência & Educação. Vol. 13, N° 2 \(2007\)](#)

<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/viewarticle.php?id=398&layout=abstract> (acessado em 14/01/2009)

9. Schmetzler, R. P. Concepção e alertas sobre a formação continuada de Professores de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 16, p. 15 – 20, Nov. 2002.