

# AS AULAS DE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO SUPERIOR E AS RELAÇÕES PEDAGÓGICAS

Ana Luiza de Quadros, Laila Thayanne Gomes de Almeida, Mariana Gonçalves Dias  
*Universidade Federal de Minas Gerais/Brasil.*

**RESUMO:** A construção de significados para o que é ensinado em sala de aula depende das relações que o estudante faz entre o conhecimento novo e as antigas ideias. Para que isso aconteça, é indicado que o professor também faça essas relações. A partir das relações pedagógicas propostas por Scott, Mortimer e Ametller (2011), analisamos as aulas de seis professores de Química Orgânica do Ensino Superior. Observamos que as relações estão mais presentes entre aqueles professores cujos estudantes são mais bem-sucedidos na disciplina quando comparados com os demais professores.

**PALAVRAS CHAVE:** relações pedagógicas, Ensino Superior, Química.

**OBJETIVOS:** Ao desenvolver esse trabalho, partimos da hipótese de que as relações pedagógicas auxiliam no sucesso dos estudantes. Nosso objetivo foi de identificar as relações pedagógicas que professores universitários de Química Orgânica fazem para dar continuidade ao conteúdo e para auxiliar os estudantes na construção do conhecimento em sala de aula. Essa análise está centrada em dois grupos de professores, ou seja, em três professores que mais estudantes são aprovados em suas disciplinas e três professores que um menor número de estudantes é bem-sucedido na disciplina quando comparados ao outro grupo.

## INTRODUÇÃO

A contemporaneidade e o acúmulo de conhecimento têm contribuído para o aumento da compartimentalização do conhecimento nos cursos de graduação. O estudante, ao ingressar na graduação, se depara com fragmentos do conhecimento que compõem um todo integrado. Porém, perceber essa integração tem se mostrado uma tarefa complexa, principalmente se o professor não favorecer essa percepção.

Inúmeros pesquisadores (Peleias *et al.*, 2011; Nicolini, 2003; Abbel, 2007) têm ressaltado a pouca inter-relação entre as diferentes disciplinas que compõem o currículo e a pouca familiaridade de professores com o currículo como um todo.

Considerando a necessidade de o estudante relacionar os conhecimentos entre si e estes com o contexto (social, científico e/ou profissional), sabemos ser indicado que os professores façam essas relações e para isso, precisam estar familiarizados com a organização curricular. Apropriamo-nos, assim, da proposta desenvolvida por Scott, Mortimer e Ametller (2011) envolvendo o que chamaram de relações pedagógicas, para analisar as aulas de um grupo de professores do Ensino Superior, que ministram disciplinas de Química Orgânica.

Scott, Mortimer e Ametller (2011) desenvolveram a noção de relação pedagógica de conteúdo, referindo-se às formas pelas quais os professores e os estudantes relacionam ideias na sala de aula, para a construção de significado. Esses autores consideram que as relações pedagógicas são fundamentais para o ensino e aprendizagem das ciências e conhecê-las pode propiciar aos professores a reflexão e análise da sua própria prática docente. As relações propostas por esses autores estão sintetizadas na Figura 1.

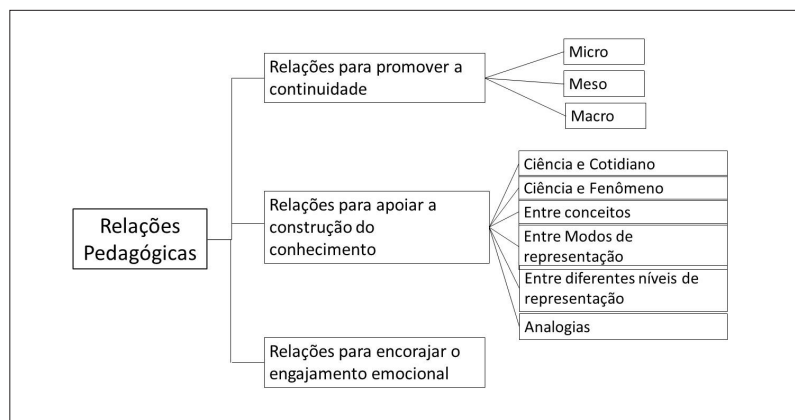


Fig.1.Relações Pedagógicas propostas por Scott, Mortimer e Ametller (2011)

Os autores se basearam em Vygotsky (1993), que trata da aprendizagem em dois planos principais. Primeiro no plano social – pela discussão de ideias – e segundo no plano individual – quando o sujeito internaliza uma nova ideia. A nova ideia só será internalizada quando fizer sentido para aquele sujeito e esse “fazer sentido” depende de ideias já existentes e da capacidade de conectar essas ideias. Com isso, o papel do professor em sala de aula envolve, também, fazer as relações no plano social, para apoiar os estudantes na construção de saberes no plano pessoal. Scott, Mortimer e Ametller (2011) afirmam que, se as relações não forem realizadas no ensino, é improvável que os estudantes a façam no plano pessoal.

As relações de continuidade são subdivididas de acordo com a variação no tempo. O ensino, feito por meio de uma sequência temporal de conceitos, forma um todo a que os autores chamam de “estória científica”. Para que a estória seja entendida, é preciso que os conceitos se relacionem. As relações de apoio à construção de conhecimento têm a ver com o processo de significação das informações trabalhadas em aula, de forma a torná-las conhecimento. Acreditamos que se o professor fizer essas relações, já estará encorajando o desenvolvimento emocional do estudante.

## METODOLOGIA

Selecionamos seis professores responsáveis por disciplinas de Química Orgânica, do Departamento de Química/ICEx, da Universidade Federal de Minas Gerais. Essa seleção considerou três professores entre aqueles em que o índice de aprovação é, geralmente, alto nas disciplinas que ofertam e outros três em que o grau de aprovação de estudantes é, geralmente, mais baixo, quando comparados ao outro grupo.

Após cumprir com os trâmites legais, filmamos um conjunto de aulas de cada um desses professores, no ambiente natural em que aconteciam. Essas aulas foram analisadas e, para esse trabalho, selecionamos uma aula (100 minutos) que fosse representativa das demais aulas desse professor. Construímos mapas de episódios e analisamos as relações de continuidade (micro, meso e macro) e as relações de apoio à construção do conhecimento (cotidiano, aplicação, fenômeno, entre conceitos, modos de representação e analogias).

Para facilitar a análise, definimos as relações de continuidade **micro** como aquela feita entre conceitos trabalhados em uma mesma aula. Chamamos de **meso** aquelas em que as relações aconteceram entre conteúdos trabalhados no interior da disciplina. Já como **macro** consideramos aquelas em que o professor fez relações do conteúdo que estava trabalhando com outra disciplina, outro campo do conhecimento ou até mesmo com conteúdos da Educação Básica. Algumas relações feitas em aula se referiam a conteúdos que seriam trabalhados no futuro. Nos casos em que não ficou claro se isso seria trabalhado dentro da disciplina ou em disciplinas futuras, optamos por classificá-los como relações de futuro.

Para as relações que visam apoiar a construção do conhecimento, consideramos como relação entre ciência e cotidiano as situações nas quais o professor se refere a algo que faz parte do contexto em que os estudantes estão inseridos. Como relação entre ciência e aplicação, consideramos os momentos em que o professor mostra aos estudantes a aplicação daquele conhecimento que está sendo tratado. Na relação entre a ciência e um fenômeno consideramos os momentos em que o professor cria ou faz referência a um fenômeno, para associá-lo ao conteúdo. A relação entre os conceitos aconteceu quando o professor apresentou o conceito que pretendia desenvolver e, para explicá-lo, trouxe uma rede conceitual mais ampla, mostrando como os conceitos se relacionam. Para analisar os modos de representação, optamos por considerar os casos em que o professor usa mais de um modo simultaneamente. Isso acontece, por exemplo, quando o professor desenha uma estrutura química no quadro e a constrói usando o modelo bola/vareta. Nesses casos, ao explicar o conteúdo em questão, o professor usa tanto o desenho no quadro quanto o modelo construído, comparando-os.

Ao apresentarmos os dados e a análise que fizemos deles, optamos por identificar os professores pela abreviação “Prof.,” seguida de um número (Prof. 1, Prof. 2 etc.), com a intenção de garantir o anonimato. Nesse caso, Prof. 1, 2 e 3 são aqueles em que o número de estudantes bem-sucedidos em suas disciplinas é maior do que os estudantes bem-sucedidos nas disciplinas dos Prof. 4, 5 e 6. Consideramos, para isso, que os estudantes que se matricularam, mas em algum momento do curso abandonaram a disciplina ou foram reprovados nela, não foram bem-sucedidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentamos a quantidade de relações feitas pelos professores, individualmente e, posteriormente, a distribuição dessas ao longo da aula. A Tabela 1 mostra as relações de continuidade que percebemos nas aulas de cada um dos professores. Essa tabela fornece apenas o número de relações feitas pelos professores, sem considerar o tempo da aula em que cada uma das relações foi usada.

Tabela 1.  
Relações de continuidade feitas pelos seis professores em 100 minutos de aula.

Professor	Relações de continuidade			
	Micro	Meso	Macro	De futuro
Prof. 1	3	13	1	1
Prof. 2	4	8	2	1
Prof. 3	4	6	3	4
Prof. 4	2	7	0	3
Prof. 5	0	6	1	4
Prof. 6	3	3	1	1

As relações de continuidade do tipo meso, referentes à relação que o professor faz entre os conteúdos presentes na sua disciplina, dão coesão ao discurso, pois relacionam elementos da disciplina, ao longo dos 4 meses em que elas costumam durar. Podemos observar que todos os professores realizaram essas relações, além de serem as mais frequentes.

Já as relações do tipo micro, responsáveis por uma coerência no discurso ao longo de uma única aula, percebemos que nem todos os professores a fazem. Ela se fez mais presente entre os Prof. 1, 2 e 3, embora a diferença não tenha sido muito significativa. Sobre as relações do tipo macro, que fazem um *link* do conteúdo que está sendo trabalhado com conteúdos de outras disciplinas ou de outros campos do conhecimento, percebemos uma baixa frequência em todos os professores.

Os dados nos mostram que a percepção que esses professores têm de sua disciplina dentro do currículo como um todo não é grande, ou se existe, não é evidenciada nas relações que os professores fazem em sala de aula. As relações micro e meso são mais numerosas quando comparadas às relações macro.

A Tabela 2 nos mostra as relações construídas pelos professores, para apoiar a construção de conhecimentos.

Tabela 2.  
Relações para apoiar a construção do conhecimento, feitas pelos seis professores em 100 minutos de aula.

Professor	Relações para apoiar a construção do conhecimento					
	Ciência e Cotidiano	Ciência e Fenômeno	Ciência e Aplicação	Entre conceitos	Modos de Representação	Analogias
Prof. 1	1	1	4	8	3	1
Prof. 2	1	0	2	1	9	1
Prof. 3	13	2	1	1	0	6
Prof. 4	0	0	1	0	3	0
Prof. 5	3	0	2	0	1	0
Prof. 6	1	0	1	0	1	0

Essas relações, segundo Scott, Mortimer e Ametller (2011), se tornam parte das interações pedagógicas que fornecem ao estudante o apoio necessário para dar significado aos conceitos trabalhados no plano social. Portanto, elas são importantes para que os estudantes possam ter uma compreensão profunda desses conceitos no plano individual.

Embora não se possa generalizar entre todos os professores investigados, é possível perceber diferenças significativas. Para as relações entre Ciência e Cotidiano, Ciência e Aplicação e nos modos de representação, podemos perceber que os Prof. 1, 2 e 3 se destacam quando comparados aos outros três. Porém, é nas relações entre Ciência e Fenômeno, entre os conceitos e na construção e analogias que a diferença se fez mais significativa. O Prof. 3 se destacou no número de relações que fez da Ciência com o cotidiano, o Prof. 2 se destacou no uso simultâneo de diferentes modos de representação, enquanto o Prof. 1 se destacou na relação que faz entre os diferentes conceitos. Os Prof. 4, 5 e 6 construíram bem menos relações durante os 100 min de aulas.

As disciplinas de Química Orgânica, de forma geral, tratam de conteúdos mais abstratos, para os quais essas relações não são favorecidas. Porém, os Prof. 1, 2 e 3 mostram que essas relações são possíveis. É nossa crença que se essas disciplinas forem planejadas considerando essas relações, esse número pode aumentar, o que facilitaria o compreensão dos estudantes.

### Como as relações acontecem no tempo

Julgamos importante explicitar como as relações pedagógicas se distribuem ao longo de uma aula. Para exemplificar, optamos por considerar as relações micro e macro, ao longo do tempo de uma aula, para os seis professores. A Figura 2 traz o gráfico que mostra essas relações.

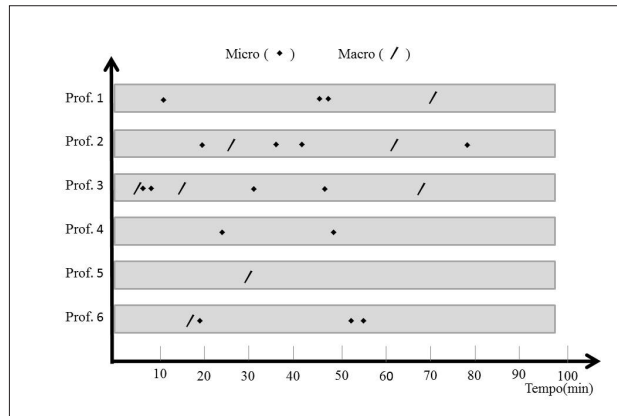


Fig. 2. Gráfico com distribuição das relações de continuidade ao longo da aula, para cada professor.

Para as relações de continuidade micro e macro, podemos perceber que se distribuíram ao longo da aula, para aqueles que as fazem.

No geral, podemos afirmar que a atenção desses professores se dirige mais para a disciplina que ministram do que para o currículo como um todo. Com isso, deixam sob responsabilidade do estudantes fazer as relações de conteúdo, o que pode não acontecer. As relações percebidas representam um forte indício de que esses professores procuram relacionar os conteúdos/conceitos trabalhados por eles, mas não com outras disciplinas. E isso é ainda mais perceptível quando se trata de professores de disciplinas nas quais menos estudantes são bem-sucedidos.

Para as relações que apoiam a construção de conhecimentos, fizemos um gráfico, com as relações entre Ciência e fenômeno, Ciência e aplicação e Analogias, como exemplo. Essas relações foram construídas apenas pelos Prof. 1, 2 e 3. A Figura 3 traz a distribuição dessas relações ao longo das aulas.

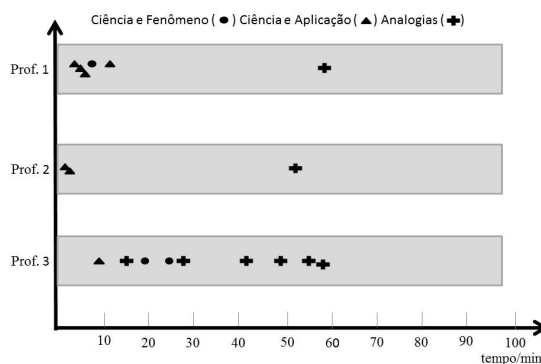


Fig. 3. Gráfico de distribuição das relações do conhecimento com o cotidiano, para cada professor.

Podemos notar que as relações entre a Ciência e a aplicação são feitas no início da aula, provavelmente para chamar a atenção do estudante sobre a importância do conteúdo que será trabalhado ao longo da aula. Já as analogias e as relações da Ciência com fenômenos acontecem em diferentes momentos das aulas.

Considerando que esses três professores foram os únicos a fazerem esses três tipos de relações e que a quantidade de estudantes bem-sucedidos em suas disciplinas é maior quando comparado aos outros três, podemos inferir que essas relações auxiliam os estudantes no processo de significação do conteúdo e, por conseguinte, na aprendizagem.

### **O que essas relações nos dizem sobre as aulas?**

Como já dissemos, as relações de continuidade podem promover uma visão mais ampla do currículo, à medida que o estudante percebe que um conteúdo trabalhado em outra disciplina tem ligação com o conteúdo que está vendo naquele momento ou que um conteúdo visto anteriormente na mesma disciplina dialoga com o conteúdo atual. Até mesmo dentro de uma mesma aula isso se mostra importante. Por meio dos dados obtidos, percebemos que os professores realizam poucas relações de continuidade macro. Com isso mantém-se a percepção de um currículo fragmentado.

As relações para apoiar a construção do conhecimento são igualmente importantes, por promover a significação do conteúdo. Elas foram construídas em maior número pelos professores de disciplinas que os estudantes são mais bem-sucedidos. Provavelmente essas relações que o professor fez no plano social (da sala de aula) facilitaram a apropriação daquilo que foi ensinado.

Ao analisar os dados, percebemos que os professores cujos estudantes são mais bem-sucedidos realizam mais as relações tanto de continuidade quanto para a construção do conhecimento. Esse é um forte indício de que essas relações realmente auxiliam o estudante no entendimento sobre os conceitos científicos trabalhados na aula, contribuindo para o seu sucesso na disciplina.

### **AGRADECIMENTOS E APOIOS**

FAPEMIG, CAPES.

### **REFERÊNCIAS**

- ABELL, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. *Handbook of Research on Science Education*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1105-1151.
- NICOLINI, A. (2003). Qual será o futuro das Fábricas de Administradores? *Revista de Administração de Empresas*, 43(2), 44-54.
- PELEIAS, I. R.; MENDONÇA, J. F.; SLOMSKI, V. G.; FAZENDA, I. C. A. (2011) Interdisciplinaridade no Ensino Superior: análise da percepção de professores de controladoria em cursos de Ciências Contábeis na cidade de São Paulo. *Avaliação*, 16(3), 499-532.
- SCOTT, Phil; MORTIMER, Eduardo Fleury; AMETLER, Jaume. (2011) Pedagogical Link-Making: A Fundamental Aspect of Teaching and Learning Scientific Conceptual Knowledge. *Studies in Science Education*, v. 47, n.1, 3-36.
- VYGOTSKY, Lev Semenovitch (1993). *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.