

RESSIGNIFICAÇÕES RECORRENTES DE RECURSOS EM AULAS DE QUÍMICA ORGÂNICA NO ENSINO SUPERIOR

RECURRENT RESIGNIFICATIONS OF RESOURCES IN HIGHER EDUCATION ORGANIC CHEMISTRY CLASSES

Leandro Antonio de Oliveira

Universidade Federal de Minas Gerais
leandroquiufmg@gmail.com

Eduardo Fleury Mortimer

Universidade Federal de Minas Gerais
efmortimer@gmail.com

Resumo

Professores de Ciências normalmente utilizam recursos educacionais durante o compartilhamento de significados em sala de aula. Nesse sentido, o estudo da ação mediada tem um importante papel na área de Educação. Neste trabalho, investigamos como a recorrência de ressignificações de alguns recursos, que consideramos uma prática diferenciada, por uma professora de Química do Ensino Superior, aconteceu na sua comunicação com os estudantes sobre determinados conceitos científicos. A partir da identificação, descrição e análise das ações da professora, nessa situação, apontamos algumas implicações que elas apresentam para o ensino dos conteúdos e a importância disso para o campo de Formação de Professores.

Palavras chave: ressignificações, Ensino Superior, ensino de ciências, formação de professores.

Abstract

Science teachers typically use educational resources during the sharing of meanings in the classroom. In this sense, the study of mediated action plays an important role in the area of Education. In this work, we investigate how the recurrence of re-signification of some resources, which we consider an innovative practice, by a professor of Chemistry of Higher Education, happened in its communication with students about certain scientific concepts. From the identification, description and analysis of the actions of the teacher, in this situation, we point out some implications that they present for the teaching of contents and the importance of this for the professional development of teachers.

Key words: re-signification, higher education, Science Teaching, professional development of teachers.

Introdução

Em aulas de Ciências do Ensino Superior (ES), professores normalmente usam Recursos Educacionais¹ (RE's) com várias finalidades. Dentre elas, destacamos o objetivo de facilitar, aos estudantes, o entendimento dos conceitos científicos. Concordamos com Oliveira (2018) quando ele afirma que quase sempre esses RE's são multimodais porque, ao serem usados pelos professores, esses mobilizam também diferentes modos semióticos na comunicação.

Por apresentarem a dimensão mediacional nas ações dos professores, os RE's podem ser usados de modo ressignificado. Além disso, a recorrência dessas ressignificações pode indicar o domínio e a apropriação dos recursos pelos professores, o que pode ampliar as potencialidades das ações. Para alguns autores, ressignificações de recursos acontecem quando esse uso apresenta significados novos, em ações específicas, diferentes daqueles estabilizados na sociedade e na cultura (OLIVEIRA, SÁ e MORTIMER, 2017) sendo, assim, denominados objetos mediadores ressignificados (OLIVEIRA, 2018). Sobre a recorrência do uso de RE's, consideramos sua repetição, na mesma ação ou em ações futuras, apresentando padrões ou similaridades. Nesse sentido, consideramos a recorrência dos RE's ressignificados como sendo as ações recorrentes de professores com objetos mediadores ressignificados, atribuindo a eles funções diferentes daquelas para as quais eles foram criados, foco de estudo deste trabalho.

Referencial teórico

Ação Mediada por Recursos Educacionais no Ensino de Ciências

O uso de meios mediacionais (MM's) pode ser caracterizado como ação mediada, no sentido exposto por Vigotski (2001) e aprofundado por Wertsch (1998) que considera, como propriedade fundamental da Ação Mediada, a tensão irreduzível entre o sujeito e os MM's com os quais ele atua. Com essa propriedade, Wertsch afirma que não há como separar agente e os recursos que ele utiliza na ação. Portanto, os agentes não se configuram isoladamente, mas sempre, atuando com tais meios. Outra propriedade da Ação Mediada, destacada pelo autor, se refere às restrições e potencialidades que os MM's apresentam na ação que está relacionada ao conceito de *affordances* (potencialidades) (GIBSON, 1986) do ambiente nas ações. Para Wertsch, quando os sujeitos utilizam os MM's, emergem nessa ação tanto limitações quanto possibilidades, facilmente identificadas quando se substitui um recurso por outro com maior potencial, de modo que facilite sua manipulação para a realização de alguma tarefa.

Por fim, consideramos a propriedade da ação mediada, os *spinoff's* (subprodutos), que se refere, dentre outras ideias, à noção de que os MM's são produzidos para finalidades diferentes daquelas para as quais eles foram produzidos. Os *spinoff's* sugerem que certos MM's podem passar por processos de ressignificação à medida que são dominados e apropriados pelos agentes (WERTSCH, 1998).

É nesse sentido que consideramos a Teoria da Ação Mediada importante para o estudo das ressignificações de RE's em salas de aula que ganham ainda mais força na construção de

¹Baseada na concepção da Unesco, Recursos Educacionais são “materiais de ensino, aprendizagem e pesquisa em qualquer suporte ou mídia”. Tais recursos podem “incluir cursos completos, partes de cursos, livros didáticos, vídeos, artigos de pesquisa, *softwares*, e qualquer outra ferramenta, material ou técnica, que possa apoiar o acesso ao conhecimento”.

significados quando são explorados elementos componentes do ambiente que não apresentavam anteriormente funções pedagógicas, até adquirirem essa característica na ação. É nesse sentido que a Teoria da Ação Conjunta também auxilia nesse entendimento.

Teoria da Ação Conjunta

O campo de estudos sobre a Formação de Professores tem fomentado pesquisas que investiguem práticas docentes diferenciadas e inovadoras. Neste sentido, a Teoria da Ação Conjunta (SENSEVY, 2011) traz contribuições substanciais para o entendimento de situações promovidas nesse contexto.

A Ação Conjunta trata das interações entre professores/estudantes e pode ser comparada a um jogo no qual, normalmente, espera-se que sejam eleitos vencedores e perdedores. Pensado em ambientes escolares, o jogo se apresenta de modo assimétrico porque o papel desempenhado por quem ensina é diferente daquele que aprende. Nesse “jogo didático”, professores devem promover um ensino que favoreça a compreensão dos estudantes e estes, por sua vez, precisam aprender, se envolver e adquirir um papel mais ativo e autônomo nos processos. Nesse sentido, podemos considerar que o professor só “vence” o “jogo” se os estudantes aprendem, indicando que esse é um “jogo” em que não pode haver perdedores. É nesses termos que Sensevy (2011) se refere ao conceito de *milieu*².

O *milieu* consiste nos elementos da situação comunicativa e do material que nela estão contidos. Eles são os responsáveis por permitir aos “jogadores” a construção e a modificação de um novo sistema estratégico. Em outras palavras, o *milieu* é o meio ambiente, ou o espaço físico no qual alguma ação é realizada. Por exemplo, a sala de aula é constituída por um *milieu* característico, assim como o laboratório de ensino também o é. Esse conceito também está associado à noção das *affordances* (GIBSON, 1986) porque ele apresenta possibilidades de ação que incluem todos os aspectos do ambiente, podendo esses elementos ser estrategicamente levados em conta.

O conceito de *milieu* está fortemente relacionado à Teoria da Ação Mediada. Isso porque, ao se considerar a seleção e uso de elementos do *milieu* para a construção de significados, essa ação se torna ainda mais relevante, principalmente se há ressignificações dos elementos do próprio *milieu*.

Em suma, consideramos que as ressignificações de RE em salas de aula se situam dentro da estrutura que remete aos pressupostos das ações, mediada e conjunta. Além disso, as aproximações entre as duas teorias nos permitem descrever e analisar as ações de professores com os recursos sob uma lente ampliadora. Buscamos, assim, dar visibilidade à recorrência de ressignificações promovidas por uma professora de Química Orgânica do ES de elementos constituintes do *milieu* da sala de aula, a fim de possibilitar nosso entendimento sobre as possibilidades de construção de sentidos nesse ambiente.

Metodologia

Para este estudo, realizamos uma busca, no banco de dados que serve ao nosso grupo de pesquisa com o objetivo de encontrar aulas que apresentassem uso recorrente e ressignificado, pelos professores do ES, de algum RE para que pudéssemos entender melhor esse uso. Isso

²*Milieu* é uma palavra francesa que, traduzida para o português, pode ser entendida como “meio”. Optamos por usar o termo na sua língua de origem devido ao seu uso na literatura internacional.

resultou na seleção de duas aulas, ministradas em 2016 por Aline³, professora de Química Orgânica de uma Universidade Federal, para estudantes do curso noturno de Química (Licenciatura e Tecnológica).

No tratamento do tema Isomeria de Compostos Orgânicos, a professora enfatizou que substâncias diferentes com a mesma fórmula molecular possuem propriedades físico-químicas diferentes, abordando os conteúdos de isomeria plana e espacial. Dentro do subtema isomeria espacial, foram tratados os conceitos de isomeria geométrica e óptica. Na Isomeria óptica estudam-se as propriedades de moléculas assimétricas que não se sobrepõem umas às outras, podendo ser consideradas Diastereoisômeros e Enantiômeros (isômeros que não são e que são imagem especular um do outro, respectivamente). De posse das videografações, realizamos a etapa de macroanálise que consistiu na produção de mapas de episódios das aulas com o auxílio do *software* Nvivo11⁴ para termos uma visão do contexto específico de cada uma delas. Posteriormente, realizamos a etapa de microanálise, que consistiu na seleção dos fragmentos das aulas em que Aline usou alguns recursos de modo ressignificado e recorrente, analisando-os à luz dos referenciais teóricos que escolhemos. Essas etapas estão apresentadas a seguir.

Resultados

Macroanálise

De um modo geral, Aline tratou de conceitos nas duas aulas utilizando prioritariamente os RE's, quadro de giz e modelos moleculares. No quadro de giz, ela escrevia conceitos, fórmulas moleculares e estruturais de moléculas e desenhava diagramas. Os modelos moleculares eram utilizados quando parecia necessário que os estudantes visualizassem as estruturas moleculares, desenhadas no quadro de giz, numa perspectiva em três dimensões (3D). Após o uso do quadro de giz, Aline normalmente utilizava o modelo molecular. Porém, algumas vezes, ela explorava outros recursos disponíveis no *milieu* da sala de aula, como a caixa do retroprojektor e os cadernos dos estudantes.

A caixa do retroprojektor se encontrava fixa na parede frontal da sala, do lado direito do quadro de giz, usada para guardar o retroprojektor. Por sua vez, os cadernos que Aline utilizou se encontravam na mesa de estudantes, nos quais eles realizavam anotações do que ela dizia ou escrevia no quadro. Esses recursos, usados por Aline, não são usualmente utilizados com a finalidade de produzir significados no processo de ensino. Por esse motivo, consideramos que, no momento em que a eles é atribuído um objetivo pedagógico, eles podem ser classificados como RE's. Além disso, eles podem ser considerados objetos mediadores ressignificados (OLIVEIRA, 2018). É sobre a ação de Aline com esses objetos, de modo recorrente nas duas aulas, que dirigimos nossa atenção, apresentando os fragmentos abaixo.

Microanálise – Fragmento 1

No fragmento 1, que teve duração de 01 minuto e 37 segundos, extraído da parte final da primeira aula, Aline procurou evidenciar o centro de quiralidade e a disposição dos grupos ligados ao átomo central na molécula do 2-butanol para, após, conceituar isômeros e suas classificações. Com a representação estrutural feita no quadro, ela evidenciou a posição dos

³Aline é um nome fictício atribuído à professora de Química Orgânica para manter sua identidade no anonimato.

⁴O *NVivo11* permite gerar dados durante o tratamento dos dados como, criar mapas de episódios, categorias de análise etc.

átomos da molécula. Após isso, ela pegou o modelo molecular, previamente montado de modo a representar a molécula em 3D, e complementou esse uso com a caixa do retroprojektor e caderno de um estudante. Para isso, ela se aproximou da caixa do retroprojektor, apoiou o modelo molecular na aresta de duas superfícies planas da caixa e evidenciou os grupos de átomos que o modelo representava e que estavam contidos no plano da superfície. Após isso, ela se dirigiu para a mesa de um estudante, se aproximou dela e pegou um caderno. Aline então apoiou o modelo na borda do caderno e evidenciou a disposição das varetas do modelo, frente ao apoio reconhecendo que, a representação desenhada no quadro (plano) não permitia a visualização da posição das ligações e dos grupos de átomos em 3D, como vista no modelo apoiado na borda do caderno. Com isso, ela apontou a limitação da representação 2D no estudo da isomeria. Algumas imagens que ilustram as ações de Aline neste fragmento estão apresentadas na Figura 2.



Figura 2: Sequência de ações de Aline com os RE's para evidenciar a disposição espacial dos ligantes na molécula 2-butanol, representada no quadro de giz e no modelo molecular.

Microanálise – Fragmento 2

Este fragmento teve duração de 04 minutos e 10 segundos e foi extraído do início da segunda aula. Nele, Aline aprofundou as explicações dos conceitos do tema isomeria. Para isso, ela havia desenhado, no início da aula, um diagrama no quadro de giz no qual constavam as classificações dos isômeros e suas fórmulas estruturais planas. O início deste fragmento aconteceu no momento em que Aline começou a explicar a classe dos enantiômeros. No decorrer da explicação, ela usou as imagens desenhadas no quadro da molécula 2-hidróxi-propanóico, mais conhecida como ácido láctico. Após essas ações, Aline pegou um modelo molecular para representar a mesma molécula, com o qual explicou a posição das ligações e dos grupos de átomos no modelo. Nesse fragmento da aula, Aline usou os mesmos RE's complementares ao modelo que havia usado na aula anterior. Com o modelo em mãos, ela se aproximou da caixa do retroprojektor, apoiou o modelo molecular na aresta da caixa e evidenciou os grupos que estavam posicionados “para frente” e “para traz” do plano materializado pelas superfícies do recurso. Não satisfeita, Aline se aproximou da carteira do estudante, posicionado à frente do quadro, pediu licença e pegou o caderno dele. Com o caderno e o modelo em mãos, a professora apoiou o modelo na superfície plana do caderno e fez uma explicação semelhante à do outro fragmento, evidenciando a posição dos grupos de átomos em relação ao plano do caderno. Imagens dessas ações são apresentadas na Figura 3.



Figura 3: Sequência de ações de Aline ao explicar o conceito de enantiômeros. Nessa sequência ela utilizou o quadro de giz, o modelo molecular, a caixa do retroprojektor e o caderno do estudante.

A comparação dos dois fragmentos demonstra que, de certa forma, eles são semelhantes em alguns aspectos devido à recorrência das ressignificações dos mesmos recursos nas ações de Aline. O segundo complementa as explicações feitas no primeiro, por se tratar do tema semelhante e por terem sido extraídos de aulas consecutivas. Além disso, possuem uma “rota de ação”⁵ praticamente semelhante em quase todos os aspectos.

Sobre o uso dos objetos mediadores ressignificados, nos chamou a atenção como Aline explorou os dois recursos: caixa do retroprojektor e cadernos. Antes de agir com esses recursos, em posições espaciais diferentes (parede e carteira frontal), que não apresentavam funções pedagógicas naquele *milieu*, eles não eram considerados no processo de ensino e aprendizagem. Quando ela complementou o uso do modelo com esses recursos, eles foram ressignificados podendo, assim, ser considerados RE's, de modo a auxiliar na produção de significados. Tanto a ressignificação dos recursos, em complemento ao objeto modelo molecular, quanto o uso do *milieu* indicam a tentativa da professora de auxiliar os estudantes a visualizarem a molécula e as disposições de seus elementos químicos para o entendimento dos conceitos que ela tratava, o que as imagens do quadro ou o modelo, por si só, não permitiam.

Essas ações específicas de Aline nos pareceram idiossincráticas. Isso porque não observamos ações dessa natureza em outras aulas analisadas pelo nosso grupo de pesquisa e, além disso, a recorrência das ressignificações dos recursos, em aulas consecutivas, se mostrou única até então. Essas ressignificações também ilustram os *spin-off's* (WERTSCH, 1998). Nesses casos, consideramos que o *milieu*, quando considerado no ato de ensinar, contribuiu para que ocorram tais *spin-off's*. Isso porque a sala de aula possibilita que o professor faça uso de elementos específicos de modo a transformar suas funções e assim, consecutivamente, a própria ação mediada para promover a construção de conhecimentos.

Além das vantagens das ressignificações recorrentes dos RE's por Aline, o uso do *milieu*, da forma como foi observado, pode ser considerada uma ação diferenciada e particular dessa professora, sendo este o foco de uma pesquisa futura mais detalhada. Parece que a ressignificação e o uso do *milieu* podem ser recorrentes nas ações dessa professora, já que ela demonstrou domínio dos RE's ao utilizá-los de modo similar nos dois fragmentos. É nesse sentido que o *milieu* se configura como um elemento da ação conjunta (SENSEVY, 2011).

Por isso, professores e MM's se tornam indissociáveis dentro da ação mediada. Parece fácil perceber as contribuições de ações diferenciadas de professores para a melhor compreensão dos estudantes sobre os conceitos científicos. Porém, quando consideramos também os RE's e o *milieu*, como contribuintes no processo, avançamos por considerar suas *affordances* quando explorados de modo não usual, ressignificado e/ou recorrente pelos docentes. Nas universidades, consideradas ambientes nos quais o ensino é visto majoritariamente como promovido por meio da transmissão de conhecimento, sem levar em consideração as dificuldades e conhecimentos prévios dos estudantes, ações como essas auxiliam na exemplificação de boas práticas promovidas nesses *locus* de formação.

Considerações finais

No ensino de Ciências, consideramos necessário que o professor realize um conjunto de ações mediadas que auxiliem na aprendizagem dos conceitos. Essas ações podem ter origem em vários saberes mobilizados pelos professores. No caso deste trabalho, vimos que a

⁵ Segundo Oliveira (2018), rotas de ação são sequências de ações de professores que se repetem ao longo da mesma aula ou em aulas diferentes.

disponibilidade de RE's, a configuração do *milieu* e a sensibilidade da professora para fazer uso deles foram determinantes para o processo. Por isso, consideramos importante a realização de mais estudos semelhantes a este. Para o sucesso nos processos educacionais, considerando a analogia feita por Sensevy (2011) ao “jogo”, ambos, professor (em uso dos RE's e do *milieu*, como um todo) e os estudantes, têm que vencer o “jogo” no processo. Desse modo, acreditamos que essa análise pode ser expandida se considerarmos outros fatores que contribuam para o melhor entendimento do processo aqui apresentado.

Assim, consideramos que este trabalho contribui por apresentar ações diferenciadas de uma professora do ES que faz uso de elementos do *milieu* de modo ressignificado e recorrente, para além dos RE's comumente usados no processo de ensino e aprendizagem. Essas ações, quando divulgadas podem incentivar outros professores a considerarem ações dessa natureza de modo a potencializarem a construção de sentidos nas aulas de Ciências.

Agradecimentos e apoios

Capes; CNPq.

Referências

OLIVEIRA L.A. **Interações de Professores de Química do Ensino Superior com Meios mediacionais em Salas de Aula: História, limites e possibilidades**. 2018. 195 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2018.

OLIVEIRA, L.A.; SÁ, E.F; MORTIMER, E.F. **Interações de um Professor de Física com Objetos Mediadores e as Resignificações Produzidas na Sala de Aula**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, julho, 2017.

SENSEVY, G. **Le sens du savoir. Éléments pour une théorie de l'action conjointe en didactique**. Bruxelles: de Boeck, 2011.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WERTSCH, J.V. **Mind as action**. New York: Oxford Uni Press, 1998.