

Polímeros Condutores: uma proposta de transposição didática

Ana Cláudia Rebessi¹, Tathiane Milaré², Roselena Faez^{2*}

¹Licenciada em Química pela Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Campus Araras/SP;

²Professor adjunto, Departamento de Ciências da Natureza, Matemática e Educação, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Agrárias, Campus Araras/SP. *e-mail (autor para correspondência): anaclaudiarebessi@gmail.com

RESUMO

Este trabalho originou-se da ideia de levar para a sala de aula da educação básica os conhecimentos sobre polímeros condutores desenvolvidos durante uma iniciação científica da universidade. Para isso ocorrer, tornou-se necessário a utilização de uma ferramenta, a Transposição Didática, que considera as transformações ocorridas no saber desde sua origem, denominado saber sábio até às salas de aula, quando o conteúdo é ministrado aos alunos pelo professor, chamado de saber ensinado. Nesse processo, são previstas características relevantes e regras que o saber deverá apresentar para se tornar um saber que possa ser utilizado nas salas de aula. Nesse sentido, foi desenvolvido um material de apoio sobre o tema e, de acordo com as regras usadas para a realização da Transposição Didática, foi possível transpor a pesquisa de iniciação científica para o ensino de química. Verificou-se que a transposição possuiu todas as características necessárias para desenvolver com os estudantes habilidades de pesquisa e investigação sobre novas tecnologias.

Palavras-chave: Ensino de Química, iniciação científica, material de apoio

ABSTRACT

This work stemmed from the idea to bring to basic education the knowledge on conductive polymers which was developed during an undergraduate research at the university. We used a tool known as Didactic Transposition considers that the changes occurring in knowledge since its origin, called scientific knowledge to the classrooms when the content is taught to the students by the teacher, called the scholar knowledge. In this process, relevant features and rules of the knowledge should present to become a knowledge that can be used in classrooms. Accordingly, we developed a support material on the subject and, according to the rules used for the realization of the Didactic Transposition, it was possible to transpose the undergraduates search for teaching chemistry. It was found that the transposition possessed all the characteristics necessary for students to develop research skills and research on new technologies.

Keywords: Chemistry Teaching, undergraduate research, support material

INTRODUÇÃO

A Transposição Didática foi inicialmente proposta pelo sociólogo Michel Verret em 1975, mas foi Yves Chevallard em 1985, com o estudo de matemática à distância, que estruturou de forma organizada este conceito.

Um conteúdo de saber, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre, desde logo, um conjunto de transformações adaptativas, que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O “trabalho”, que

de um objeto de saber a ensinar, faz um objeto de ensino, chama-se Transposição Didática. (Chevallard, apud Astolfi et al., 2002).

De acordo com Chevallard, a Transposição Didática permite uma compreensão didática e epistemológica do percurso de formação dos saberes em três campos distintos: saber sábio, saber a ensinar e saber ensinado, objetivando a compreensão de como é transformado, moldado e adaptado para atender a certas demandas sociais (Pinho Alves, 2000)

O “Saber Sábio” é o saber de referência, que seria o saber produzido pelos cientistas e intelectuais, cuja divulgação ocorre em congressos, periódicos científicos e em revistas específicas. Como a linguagem utilizada possui muitos termos técnicos, não seria apropriado utilizar em sala de aula devido à dificuldade que os alunos teriam em compreender o conteúdo numa linguagem com termos não compreendidos por eles.

O “Saber a Ensinar” é produzido, principalmente, pelos autores de livros didáticos, que alteraram o saber sábio para o saber a ensinar nas escolas, que antes de se tornar conteúdo escolar sofreu um conjunto de transformações do seu formato original, seja por professores ou por interesses políticos.

Já o “Saber Ensinado” é aquele que é efetivamente trabalhado com aluno, ocorrendo uma nova Transposição Didática entre o Saber a Ensinar e o Saber Ensinado, pois o que é ensinado nas salas de aula não é exatamente aquilo que está presente nos livros didáticos.

Em cada uma das esferas desses saberes, há agentes que influenciam as alterações realizadas ao longo de seu percurso, como professores, políticos, educadores, autores de livros didáticos, entre outros, que colaboram com suas preferências e ideias. Essas interferências na determinação do que ensinar, chamamos de Noosfera.

A Noosfera opera como verdadeiro filtro entre o saber acadêmico e o saber ensinado, atuando como mediadora entre as necessidades e anseios da sociedade e o funcionamento do sistema escolar, sendo que o centro operacional no processo de transposição, explicará a

resposta ao desequilíbrio criado e comprovado entre os ideais e possibilidades dos saberes científico. (Chevallard, 1985 apud Civiero 2009).

Assim, a Noosfera executa um importante papel na construção do saber, pois age diretamente de acordo com o debate entre diversos grupos de interesses internos da ciência visando construir um consenso que depende do contexto histórico e determina a forma final do Saber a Ensinar.

A Transposição Didática, além de explicar os processos, possibilita extrair as diferentes etapas ou regras que conduzem as transformações. Para nortear essas transformações, Astolfi (1997) apresenta de forma didática, detalhando cinco regras para a realização da Transposição do saber sábio até o saber a ensinar, sendo necessárias cinco regras: (I) Modernizar o saber escolar, (II) Atualizar o saber a ensinar, (III) Articular saber “novo” com o “antigo”, (IV) Transformar um saber em exercícios e problemas e (V) Tornar um conceito mais compreensível.

- (I) Modernizar o saber escolar
É preciso que o conteúdo estudado nas escolas esteja atualizado de acordo com as novas pesquisas e desenvolvimentos existentes, pois as tecnologias são utilizadas pela sociedade de maneira geral.
- (II) Atualizar o saber a ensinar
É preciso rever de forma periódica os conceitos ensinados nas escolas, pois, com a modernização alguns conceitos já são banalizados e não são mais necessários e outros saberes devem ser incluídos.
- (III) Articular saber “novo” com o “antigo”
Antes de ocorrer à substituição de um saber que está “ultrapassado” pelo novo é preciso haver articulação entre eles para facilitar a compreensão pelos alunos.
- (IV) Transformar um saber em exercícios e problemas

O saber sábio quando permite a elaboração de diversos exercícios e problemas são mais aceitos no espaço escolar, isso é devido à necessidade que a escola tem hoje em utilizar não somente a argumentação teórica.

- (V) Tornar um conceito mais compreensível

Como dito anteriormente sobre a linguagem técnica presente no saber sábio e suas dificuldades de compreensão torna-se necessário transformar os conceitos e definições para facilitar o aprendizado.

A Transposição Didática é uma ferramenta poderosa para favorecer o ensino, mas precisa ser desenvolvida de forma adequada, evitando simplificações para não fugir do tema, e, conseqüentemente descontextualizar o conteúdo. Importante, também, é o professor conhecer esta ferramenta para não apenas ficar preso a livros didáticos, que, muitas vezes, trabalham com determinados conteúdos que não foram bem transpostos.

Diante disso, as cinco regras da Transposição Didática foram utilizadas como critérios para orientar a elaboração de um material de apoio para professores cuja temática central é polímeros condutores.

Como o assunto polímeros é bem extenso, compreendendo diversos conceitos e aplicações, o material elaborado propõe inicialmente uma atividade investigativa sobre o que seriam “plásticos”. Após esta atividade, tem-se a fundamentação teórica sobre o tema, constituindo por polímeros, suas estruturas e formação.

O presente trabalho sugere o desenvolvimento de uma atividade prática em sala de aula para a produção de polímeros, neste caso a “Geleca”. No tópico sobre polímeros condutores, é abordado sobre sua ocorrência, aplicações, e sugere-se a síntese de um polímero condutor com reagentes de fácil acesso como cloreto férrico (FeCl_3). Outra atividade prática sugerida pode ser trabalhada com

aulas de Física para medir a corrente elétrica com um multímetro. O material elaborado também sugere alguns exercícios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na realização da Transposição Didática para a elaboração do material de apoio para professores com o tema polímeros condutores, inicialmente desenvolvido numa iniciação científica, as cinco regras propostas por Chevalard foram testadas e verificou-se que seria possível transpor o tema proposto.

Foram analisados todos os conceitos envolvidos no tema e como abordá-los no Ensino de Química. A Transposição Didática realizada contou com algumas adaptações que precisaram ser efetuadas para facilitar e aproximar este conteúdo ao Ensino de Química do Ensino Médio.

Uma das adaptações foi quanto à medida de condutividade, pois na iniciação científica, para verificar a condutividade do material sintetizado, utiliza-se o método de sensor de quatro pontas e, no material elaborado para o professor, propõe-se a utilização de um multímetro, sendo este um equipamento de mais fácil acesso.

Outra alteração foi quanto à síntese do polímero. Na iniciação científica utilizaram-se outros reagentes e a inserção de nanopartículas de prata que favorecem a condutividade do material, enquanto no produto da Transposição, foi proposta uma síntese do pirrol com reagentes mais simples e de fácil acesso, sem abordar conteúdos de nanopartículas, favorecendo a realização deste experimento, pois alguns reagentes do projeto inicial são dispendiosos.

Na elaboração da proposta para o professor, foi possível envolver outros temas e trabalhar com várias atividades para os alunos. O material elaborado fornece atividades no intuito de deixar a aula com um diferencial, sendo mais dinâmica e com a maior participação dos estudantes.

Inicialmente, trabalham com o tema polímeros e depois entram no tema polímeros condutores. Como polímeros possui um conteúdo bastante abrangente, sugere-se elaborar um material com a ajuda de outras disciplinas envolvidas, numa transdisciplinaridade com a Física, trabalhando com o conceito de condutividade, e com a Matemática, ao desenvolver cálculos.

Ao transpor este conteúdo várias dificuldades foram encontradas em relação de como abordar o tema, analisando quais conceitos precisavam ser resgatados com os alunos antes do tema polímeros condutores, estas dificuldades ocorreram, pois durante o desenvolvimento da proposta, o público inicial eram alunos da 3ª série do Ensino Médio, mas de acordo com os conteúdos que foram trabalhados, pode-se aplicar num Ensino Técnico e até mesmo no Ensino Superior, onde o professor dependendo da dinâmica da turma pode adaptar as práticas e acrescentar mais conteúdos, aplicando outros exercícios com a teoria do material fornecido.

Em síntese, na tabela 1 são apresentados os principais aspectos da Transposição Didática desenvolvida para a elaboração da proposta de ensino.

Tabela 1. Principais aspectos abordados.

Regra da Transposição Didática	Conteúdo na Iniciação	Material produzido para o Ensino de Química
1) Modernizar o saber escolar	Busca por novos materiais com características inovadoras	Abordar em forma de tema científico atual, realizando atividades com materiais de fácil acesso aos estudantes.
2) Atualizar o saber a ensinar	Polímeros condutores e suas aplicações	Polímeros conhecidos como isolantes e atualmente como condutores de eletricidade, tema utilizado na prova do ENEM 2013, como “plásticos fantásticos”.
3) Articular o saber “novo” com o saber “antigo”	Busca na literatura sobre trabalhos relacionados e propor novos mecanismos	Material para o professor trabalhar inicialmente com o conceito de polímeros e posteriormente polímeros condutores relacionando-os.
4) Transformar o saber em exercícios e problemas	Análises dos resultados encontrados com a pesquisa e busca de soluções	Proposta de exercícios referente aos temas trabalhados.
5) Tornar um conceito mais compreensível	Linguagem técnica para publicação em artigos	Utilização de uma linguagem mais simples e trabalhar com os diversos conceitos envolvidos para uma maior compreensão. (polímeros e eletricidade)

E na tabela 2 as principais adaptações do material para aplicação no Ensino de Química.

Tabela 2. Principais adaptações.

	Iniciação	Material Elaborado	Motivo Substituição
Síntese do Pirrol	Surfactantes Nanopartículas de Prata	Reagentes mais baratos	Reagentes utilizados na iniciação são mais caros
Medida de Condutividade	Sensor de 4 pontas	Utilização do multímetro	Equipamento de mais fácil acesso

CONCLUSÕES

De acordo com Chevallard, a passagem do saber sábio para o saber a ensinar sofre transformações que facilitam um objeto de estudo escolar, sendo necessário estar atento a estas mudanças para não perder o foco do conteúdo tanto em erros conceituais e dados incorretos, perdendo suas características originais neste processo. E vemos que no final é possível levar este conteúdo inovador nas escolas.

Espera-se auxiliar o professor a trabalhar com os conceitos propostos, sugerindo mais temas e formas de apresentar este conteúdo tão rico de informações. Foram sugeridas várias atividades para o professor desenvolver com a participação dos estudantes de uma forma investigativa no processo de aprendizagem.

Como este trabalho foi a realização da Transposição Didática do saber sábio para o saber a ensinar, sugiro para um futuro trabalho a realização da Transposição Didática do saber a ensinar para o saber ensinado.

REFERÊNCIAS

- Astolfi, J.P.; Darot, E.; Ginsburger-Vogel, Y.; Touissaint, J. 2002. As palavras-chave da Didática das Ciências. Lisboa: Instituto Piaget, p 212
- Astolfi, J.P. 1997. L'erreur, un outil pour enseigner. Paris: ESF éditeur,
- Civiero, P.A.G. Transposição didática reflexiva: um olhar voltado para a prática pedagógica. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.
- Pinho Alves, J. Transposição Didática: um instrumento de análise. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.