

A Transposição Didática do Conteúdo Propriedades Periódicas dos Elementos Químicos

Priscila do Nascimento Silva (IC)^{*1}, Larissa Oliveira de Souza (PG)², Flávia Cristiane Vieira da Silva (PQ)^{2,3}, José Euzebio Simões Neto (PQ)^{1,2}. priscilnascimento@yahoo.com.br

1. Departamento de Química – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE.

2. Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE.

3. Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE, Serra Talhada - PE.

Palavras-Chave: Fenômenos didáticos, Transposição Didática, Propriedades Periódicas.

RESUMO: O presente trabalho apresenta uma análise qualitativa sobre as modificações que o saber é submetido da esfera científica (saber científico) até se transformar em saber ensinado. Nesta pesquisa, o foco foi dado à segunda etapa da transposição didática, denominada transposição didática interna. Para isso, utilizamos como referencial teórico os estudos sobre a noção da transposição didática proposta por Chevallard, tomando-se por base cinco aspectos considerados por esse autor como norteadores do processo: a desincretização, a descontextualização, a despersonalização, a programabilidade e a publicidade. Para caracterizar a transposição didática a partir desses aspectos realizamos o estudo durante três aulas no curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na abordagem do conteúdo Propriedades Periódicas dos elementos, na primeira disciplina de Química Geral do curso. Os resultados obtidos sinalizam mudanças significativas na transposição didática dos saberes sobre propriedades periódicas, que visaram a aprendizagem do conceito.

INTRODUÇÃO

A sala de aula é um ambiente complexo, devido à grande diversidade de pensamentos, culturas, vivências e diferentes expectativas diante do novo. Nesse espaço, a falta de interesse dos estudantes é evidente, e criar novas estratégias de ensino para a promoção de mudança nessa realidade é um desafio cada vez mais necessário, principalmente para o professor, responsável pela gestão do que será ensinado.

Na sala de aula os protagonistas principais são professores, alunos e saberes, que integram um sistema didático, proposto por Brousseau (1986), parte constitutiva de uma relação dinâmica e complexa: a relação didática. Dois desses elementos são 'humanos': o professor e o aluno; O outro é um elemento não-humano, mas que determina, em larga escala, a forma como tais relações irão se estabelecer: o saber.

É importante ressaltar que tanto o professor quanto o aluno possuem uma relação ao saber, que embora inicialmente assimétrica, ou seja, o professor sabe algo que o aluno ainda não sabe (BRITO MENEZES, 2006). Ou seja, quando um novo saber é introduzido em sala de aula, a relação do estudante ao saber deve, a partir de situações criadas pelo professor, se tornar mais próxima e sólida.

Para essa pesquisa, escolhemos trabalhar com o conteúdo propriedades periódicas dos elementos químicos devido a importância da tabela periódica e de saber utilizá-la tanto no ensino como no desenvolvimento das pesquisas em química. De acordo com Aires e colaboradores (2011), nela está presente a disposição sistemática dos elementos, em função de suas propriedades que são muito úteis para previsão de características e tendências. Permite, por exemplo, prever o comportamento dos átomos e das moléculas por eles formados, ou entender porque certos átomos são extremamente reativos enquanto outros são praticamente inertes. Ainda, possibilita

prever propriedades como eletronegatividade, raio iônico, energia de ionização, entre outras, e realizar inferências.

A abordagem da Tabela Periódica no ensino de química tradicional baseia-se na memorização, sem a compreensão da periodicidade, não permitindo conhecer o processo sistemático de construção do conceito de lei periódica (EICHLER e DEL PINO, 2000). O estudo da tabela periódica pode embasar diversos conceitos químicos, além de conhecer um grande número de propriedades físicas e químicas e entender como eles variam periodicamente com o número atômico.

Esse trabalho teve por objetivo analisar a transposição didática interna no processo de construção do conhecimento químico em sala de aula, em uma turma de 1º Período do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco, na disciplina Química L1. Buscamos verificar elementos norteadores da transposição: a **desincretização**, a **descontextualização**, a **despersonalização**, a **programabilidade** e a **publicidade** do saber. Com isso, acreditamos ser possível entender melhor as relações de ensino-aprendizagem em sala de aula. Falaremos sobre a noção de transposição didática a seguir.

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

O saber científico, que é tratado nas academias e centros de pesquisa, não é igual ao trabalhado nas salas de aula. Segundo Chevallard (1991) este deve ser transformado, através de um processo chamado **transposição didática**, entendida como o conjunto de ações que torna um saber científico em saber ensinável.

Para Chevallard (1991), três diferentes tipos de saber fazem parte do processo de transposição: saber científico ou saber sábio (savoir savant), o saber a ensinar (savoir à enseigner) e o saber ensinado (savoir enseigné). O primeiro corresponde ao saber elaborado pelos cientistas, elaborado com finalidades práticas em centros de pesquisas ou por membros da academia. O segundo está relacionado a prática em sala de aula, elaborado a partir de um conjunto de transformações realizadas sobre o saber sábio, de modo a torná-lo objeto de ensino no contexto escolar. Por fim, o terceiro é intimamente ligado à construção do conhecimento por parte do estudante. Assim, a transposição didática permite uma compreensão didática e epistemológica do percurso de formação dos diferentes saberes, além de permitir a compreensão de como um saber é transformado, moldado e adaptado para atender a certas demandas sociais (CHEVALLARD, 1991).

A primeira etapa, em que o saber científico é transformado em saber a ensinar é conhecida como **transposição didática externa (TDE)**. Tal processo é realizado pela NOOSFERA, instituição que envolve a comunidade responsável por estabelecer o que deve ser ensinado na escola (BRITO MENEZES, 2006). A outra etapa, chamada de **transposição didática interna (TDI)**, ocorre dentro das salas de aula, nas quais atuam professores e alunos, visando à construção do conhecimento. A figura 01, abaixo mostra as etapas da transposição:



Figura 01: Esquema da Transposição Didática (MELZER, 2012)

Chevallard (1991) aponta cinco aspectos norteadores da transposição didática realizada por integrantes da esfera transformadora do saber, buscando a transformação do saber científico em objeto de ensino: desincretização, descontextualização, despersonalização, programabilidade e publicidade.

Para realizar a explicitação discursiva ou textual de um saber, a noosfera fragmenta o saber sábio escolhendo e delimitando os “saberes parciais” que serão utilizados na elaboração do texto didático, realizando a **desincretização**. Então, como consequência da textualização, esses saberes são submetidos a dois processos: uma **descontextualização**, para que o conhecimento científico seja desvinculado do problema de pesquisa que lhe deu origem, podendo então ser posteriormente generalizado; E uma **despersonalização**, para eliminar as motivações pessoais e as ideologias dos produtores do conhecimento científico, o que possibilita que o saber seja recontextualizado para um contexto como o ambiente escolar. Ainda, durante a elaboração do texto do saber, outros dois fatores são considerados pelos componentes da noosfera: a **programabilidade** da aquisição do saber e sua **publicidade**. O primeiro consiste na elaboração de uma sequência discursiva que visa a uma aquisição progressiva do saber a ensinar, através de um texto com começo, meio e fim (mesmo que temporário), definido de forma racional e com o objetivo de auxiliar o processo de aprendizagem. O outro permite evidenciar as finalidades e os objetivos da transposição realizada, a partir das definições utilizadas para explicitar a compreensão e a extensão do saber recontextualizado, podendo ser entendida como uma forma de controle social da aprendizagem (ERROBIDART e GOBARA, 2013).

METODOLOGIA

Realizamos o estudo com uma professora de química, graduada em química industrial, com mestrado e doutorado em química inorgânica, e sessenta e nove alunos matriculados na disciplina de Química L1, do curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, campus Dois Irmãos. A escolha do campo de pesquisa pode ser justificada por ser o local de estudo da pesquisadora, o que facilitou a observação. A turma foi escolhida por ser uma turma do curso de licenciatura em química, que estava sendo iniciado o conteúdo de propriedades periódicas dos elementos químicos.

Os dados foram coletados a partir da gravação de vídeos e dados. Podemos sintetizar o caminho metodológico em três etapas, apresentadas no quadro 1:

Quadro 1: Elementos Essenciais na Observação da Transposição Didática Interna.

ETAPAS	OBJETIVOS
1. Gravação de vídeo (Seis aulas)	Durante o período que o saber Propriedades Periódicas ficou em cena no jogo didático, registrar os dados provenientes das falas da professora e dos alunos.
2. Transcrição dos Dados	Apontar partes da gravação que podem ser identificados a textualização do saber. Transcrever os trechos selecionados, considerando os turnos de fala da professora e dos estudantes.

3. Análise dos Dados	Analisar os trechos recortados da aula que tenham alguma relação com a Transposição Didática Interna, a saber: Desincretização, descontextualização, despersonalização, programabilidade e publicidade.
----------------------	--

Fonte: Própria.

A gravação de vídeo e áudio garante a preservação da situação original, aumentando a acurácia dos dados coletados, pois permite o registro de palavras, silêncio, gestos e oscilações nas vozes (BELEI et al., 2008). Entendemos que a presença de equipamento de gravação pode distorcer um pouco o comportamento dos estudantes e do professor, como destacam Teixeira e Maciel (2009), mas concordamos com Heacock, Souder e Chastain (1996), que destacam a efemeridade dessa mudança de comportamento, ou seja, bastam alguns minutos para que a situação seja novamente a convencional.

O registro foi realizado em três aulas, durante todo o tempo da presença do conteúdo Propriedades Periódicas. As gravações foram realizadas no turno da noite, nas segundas-feira e quintas-feira.

Cada gravação foi assistida e ouvida criticamente pela pesquisadora a quantidade de vezes necessária para possibilitar o registro com o máximo de fidelidade as falas da professora e dos alunos. Em seguida, os trechos selecionados foram transcritos, levando em consideração os turnos de fala, entonação e pausas, buscando preservar as particularidades de cada turno de fala nos trechos.

Os marcadores para a organização do texto produto da transcrição são próprios, buscando uma organização que favoreça a compreensão dos dados para a análise. Quando alguma parte foi suprimida por não estar relacionada diretamente ao contexto da análise, utilizamos a notação (...). Quando existia uma pausa considerável (alguns segundos de silêncio), utilizamos reticências, sem o uso dos parênteses. Por fim, utilizamos caixa alta para destacar trechos nos quais a professora dá ênfase em alguma parte da sua explicação.

Para a análise do material transcrito, buscamos identificar alguns elementos da Transposição Didática Interna. Nosso critério de análise foi definido em função do referencial teórico (CHEVALLARD, 1991; BRITO MENEZES, 2006; MELZER, 2012) sobre a transposição didática, e apresentado no quadro 2:

Quadro 2: Critérios para análise da transposição didática interna.

Critérios	Definição
Dessincretização	Consiste na exigência de proceder uma divisão em áreas bem delimitadas e coerentes.
Descontextualização	Consiste na perda de contexto do saber, que originalmente respondia a uma problemática específica aplicada a qualquer problema.
Despersonalização	Consiste na retirada da subjetividade do criador de um determinado saber, ou seja, consiste em tornar o saber até certo ponto anônimo e universal, podendo ser aplicado nas mais diversas situações e contextos.
Programabilidade	Consiste num texto que segue um padrão de progressão do conhecimento. O texto tem um começo e fim e opera com um encadeamento de razões.

Publicidade	Consiste na forma de explicar como o saber é desenvolvido, estudado ou sistematizado e qual finalidade possui para o ensino. Esse elemento pode aparecer quando o saber é explicado ou quando se discorre sobre sua necessidade, aplicação ou estudo.
-------------	---

Fonte: Própria

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apresentaremos os resultados conforme os elementos que compõe a Transposição Didática Interna e os indicaremos por subitens, como descrito na metodologia: Desincretização, Descontextualização, Despersonalização, Programabilidade e Publicidade.

A) *Desincretização dos Saberes*

No trecho do quadro 3, podemos observar que a professora inicia a aula retomando alguns conteúdos vivenciados na aula anterior. Com isso, observamos quais conteúdos foram selecionados para abordagem naquele momento da aula. Em seguida, a professora realiza uma atividade sobre distribuição eletrônica, com intencionalidade de introduzir o conceito de energia de ionização. Entendemos que a desincretização está relacionada a bons planejamentos de aula. O docente que, em linhas gerais, deseja realizar uma boa atuação no ambiente escolar sabe que deve participar, elaborar e organizar os planos para atender o nível de seus alunos bem como o objetivo almejado.

Quadro 3: Recorte 1.

<p>P: Então... lembram onde foi que a gente terminou há mais de uma semana, atrás? (...)</p> <p>P: (...) Terminamos a distribuição eletrônica, mostramos em que contexto essa configuração eletrônica dos elementos ela surge. E nós vimos, nós ficamos nos três requisitos importantes, que são, tem que ser considerado quando a gente vai estabelecer configuração eletrônica de um elemento. Então, vamos lá?! Quais foram os três? Vamos... quais foram os três requisitos importantes pra gente estabelecer a configuração eletrônica de um elemento? Princípio de...</p> <p>A: (inaudível)</p> <p>P: ...NÃO SENHOR...</p> <p>A: De Aufbau</p> <p>P: ...DE AUFBAU.</p> <p>A: princípio da exclusão de Pauling e...</p> <p>P: O PRINCÍPIO DA EXCLUSÃO DE PAULING e...</p> <p>A: Regra de Hund.</p> <p>P: (...) Então, estabelecendo estes três requisitos, automaticamente nós estaríamos determinando a configuração eletrônica dos elementos no estado fundamental, ou seja, de mais baixa energia, tá. Então a gente vai fazer o seguinte, todos vocês agora peguem esse exemplo aqui, do escândio, então o escândio tem Z igual a vinte e um. E aí, dois minutos para vocês fazerem a distribuição eletrônica, a distribuição dos elétrons naquela ordem energética dos orbitais, então como Z é igual a 21 o escândio tem 21 elétrons, né isso (...).</p>
--

Neste recorte 2 do quadro 4, observamos que a desincretização possibilita a programabilidade do saber e, em alguns casos, pode designar quais os conceitos que caberão ao professor ensinar e quais serão os que os alunos deverão ou terão condições de aprender sozinhos. Como pode ser visto no trecho em que a professora diz: **“Então com isso a gente tem condições de começar a discutir a primeira propriedade periódica... da tabela...”** ela estava se referindo a energia de ionização, ou seja, a partir do trabalho com a distribuição eletrônica, a ficha de exercício elaborada incluía exercícios de um conteúdo ainda não trabalhado, mas que ela sabia que os alunos teriam condições de responder. É interessante salientar, que essas escolhas da professora também são pautadas no público alvo, uma vez que se trata de uma turma de graduação que já vem com uma vivência e conhecimento químico. Os saberes parciais escolhidos para a compreensão mais ampla das propriedades periódicas nesta aula foram: distribuição eletrônica e energia de ionização.

Quadro 4: Recorte 2.

P: Certo, gente?! **Então com isso a gente tem condições de começar a discutir a primeira propriedade periódica... da tabela...** (entrega uma lista de exercício para os alunos) se sobrar pode ir passando pros colegas, tá...?! Tem 40 cópias aí, tá?! (...)
P: (...) Então olha aí, vocês têm duas tabelas. Então, a tabela 1 seriam as **energias de ionização dos átomos gasosos KJ/mol esses dados são todos do Mahan.** E aí, vocês têm os elementos de 1 a 13 da tabela periódica, certo?! Do hidrogênio ao alumínio... tá?! Então vocês têm baseado nos dados da tabela 1 e 2, responda as questões abaixo: então utilizando os dados da tabela um construa um gráfico qualitativo mostrando a **variação da energia de ionização eixo y com o número atômico dos elementos**, certo?! (...) **Analisando o gráfico você poderia dizer que a energia de ionização varia uniformemente em um período da tabela periódica? Ainda, você classificaria a energia de ionização como uma propriedade periódica ou aperiódica? Justifique, tá?**

No recorte 3, no quadro 5, podemos observar a desincretização do saber, no sentido de que este está particionado, como pode ser visto a partir da fala da professora ao realizar a explanação das definições das propriedades: energia de ionização e afinidade eletrônica. Segundo Chevallard (2005 *apud* NEVES, 2009), a *desincretização do saber*, é o elemento que particiona o saber em “saberes ‘parciais’, cada um dos quais se expressará num discurso (ficticiamente) autônomo”. O professor discursará somente aquilo que lhe é mais importante, ele seleciona as informações mais relevantes, ou seja, aquilo que não poderá deixar de ser falado.

Quadro 5: Recorte 3.

P: **A afinidade eletrônica ela é um pouco mais... complexa, em relação a energia de ionização, tá?! Então geralmente a gente nota, a literatura nota, a afinidade eletrônica como A.E, certo?! E, vocês lembram de como é definida a afinidade eletrônica de um átomo? Todas essa propriedades que nós estamos vendo são propriedades do átomo aqui são propriedades... do átomo, atômicas, certo?! É tanto que energia de ionização é a energia necessária pra retirar o elétron do... átomo. Afinidade eletrônica que a gente vai ver é do... átomo, certo?! Todas essas propriedades que nós vamos trabalhar são referentes a um átomo, a um dado átomo da tabela... periódica. Afinidade eletrônica o que é que lembra vocês aí?**

B) Descontextualização do saber

A descontextualização é consequência do processo de textualização que resulta no livro didático, e está relacionada com a perda do contexto original do saber, que respondia a uma problemática específica, e passa a responder um conjunto mais geral de problemas. O recorte 4 está no quadro 6:

Quadro 6: Recorte 4.

P: (...) Então, toda essa atividade nos dá condições de entender essa propriedade, apenas com essa atividade. Agora a gente acha que ela é simples, mas tem muita discussão conceitual aí, mas primeiro passo de tudo, antes de começar a elaborar o gráfico. A gente tem que lembrar como é definida energia de ionização de um átomo dá tabela periódica. O que seria energia de ionização de um átomo da tabela periódica?

A: Energia necessária para retirar o elétron da última camada de valência.

P: Energia necessária... pra a retirar...

A: O elétron.

P: ... o elétron.

A: Da camada de valência.

P: Energia de ionização, geralmente notada com i maiúsculo seria a energia necessária... o elétron do átomo nessa situação no estado gasoso e fundamental, ou seja, de mais baixa energia, então se a gente pudesse representar essa definição por uma equação ficaria como? Então, vamos supor aí... um átomo qualquer, no estado gasoso, pela definição, né verdade? O átomo seria no estado gasoso... fornecendo energia a esse átomo, vou anotar aqui, só pra gente... energia na forma de calor vou dizer pra esse átomo... o quê é que a gente tem como produto?

(...) Como é o processo que requer energia... não sei se vocês tão vendo isso lá em experimental, mas processos que envolvem absorção de energia são processos endotérmicos ou exotérmicos?

Todos: Endo.

P: ENDOTÉRMICOS. Então, essa quantidade de calor aqui... ela é maior! Do que zero... Tá certo?! Por que os processos são endotérmicos, tá?!

Entendemos que quando a professora solicita aos alunos a definição de energia de ionização, e os mesmo respondem exatamente como se encontra nos livros didáticos: “energia necessária para retirar o elétron da última camada de valência”, percebemos que não existiu processo de recontextualização do saber, pois a definição solicitada pelo professor e mencionada pelo aluno, é semelhante às encontradas nos livros didáticos. No entanto, Chevallard (1991) afirma que a descontextualização pode vir seguida de uma recontextualização, e essa recontextualização pode ser percebida instantes depois, quando a professora fala: “...processos que envolvem absorção de energia são processos endotérmicos ou exotérmicos?”. Neste trecho, podemos perceber um momento de recontextualização quando a professora menciona que, em alguns processos, sejam eles reações químicas ou outros processos industriais, podemos ter a liberação ou absorção de energia

C) Despersonalização do Saber

Um saber, na sua origem, está intimamente ligado ao seu produtor. No entanto, devido à necessidade de dar publicidade a esse saber, ele sofre já um processo de despersonalização, pois deve ser comunicado numa linguagem própria e deve atender a padrões de legitimação. No recorte 5, no quadro 7, observamos:

Quadro 7: Recorte 5.

P: Muito positivo **isso é bom ou ruim?** Em termos energéticos pra o elétron ser adicionado e pra formar o ânion em termos de estabilidade energética.

A: Muito positivo, ele é muito positivo.

P: Olha os valores da afinidade eletrônica pra os alcalinos terrosos.

A: Tudo positivo, professora.

P: Positivo, tem que mostrar isso. **Isso é bom ou ruim? É ruim!** Qual é a, energeticamente qual é a situação mais estável? A formação do ânion quando liberou energia ou a formação do ânion quando recebeu energia?

Em seu trabalho, o professor busca estabelecer uma nova dimensão ao saber a ser ensinado, fazendo relação com as suas impressões e percepções sobre os conceitos e os contextos de uso. Tal afirmação evidencia a dinâmica do saber ensinado. Neste trecho observamos uma tentativa de caracterizar qual situação é mais estável na formação do ânion, ao receber ou liberar energia. Entendemos que, no recorte 5, acontece a repersonalização do saber, principalmente quando o professor pergunta aos alunos se o fato do “estar positivo ou negativo” é **bom** ou **ruim**. Mas ao mesmo tempo, percebemos que a literatura mostra qual situação é mais favorável, as situações de mais baixas energias, e aí notamos que alguns conceitos o professor apenas explica e reafirma o que se encontra descrito na literatura.

D) Programabilidade do Saber

Considerando a questão da programabilidade, todo texto do saber apresenta um começo e fim (que é dito provisório). No sexto recorte, apresentado no quadro 8, observamos a apresentação de uma atividade pela professora, para ser realizada em classe, mas que tem um caráter de continuação extraclasse, devido ao tempo de aula e do nível de exigência da atividade

O professor frequentemente se encontra diante de situações comuns que alteram a dinâmica da sala de aula, interferindo no processo de ensino/aprendizagem. O planejado vai sendo atravessado pelos fatos que se impõem ao previsto, criando novas demandas, novas possibilidades, novos obstáculos, fazendo com que o preestabelecido precise ser constantemente revisto e reorganizado. (ESTEBAN, 2001, p. 172). O quadro 8 apresenta o sexto recorte de aula, o qual apresenta uma manifestação da programabilidade.

Quadro 8: Recorte 6.

P: Sério, como não? **Vocês vão começar a fazer o gráfico, tá?! E se dá tempo? Acho que dez, cinco minutos no máximo vocês fazem o gráfico e aí vocês começam a discussão dessas questões, à medida que vocês forem fazendo eu vou percorrendo alguns grupos.** Pra gente ver quais são as ideias que vocês estão tendo em relação a isso, tá?! **E aí, na quinta-feira... quinta-feira tem aula, certo? Mesmo que não tenha a primeira aula, eu geralmente só falto aula quando eu adoço**

mesmo, certo? Que aí não dá. Então a gente termina e já inicia a próxima propriedade, certo?! Então, se juntem aí e formem os grupos de 5, de 6... pessoas. (...)

P: Varia uniformemente?

A: Não!

Percebemos que as exigências do comprimento do currículo fazem com que a professora precise avançar com o conteúdo, mesmo precisando de mais tempo para uma aprendizagem efetiva dos alunos. Aqui vemos a dualidade entre tempo de ensino e tempo de aprendizagem (CHEVALLARD, 1991), diferença entre o tempo que o estudante precisa para aprender e o tempo que o saber pode ficar em cena no jogo didático. O tempo de ensino também é muito latente, como é possível perceber nessa fala da professora: **“a gente tem um currículo, um programa pra cumprir, tá?!”**, pois é ele, o currículo, que “implicitamente” pressiona o professor a avançar. O recorte 7 está exposto no quadro 9.

Quadro 9: Recorte 7.

P: Pessoal vamos lá, podem virar, podem virar.

A: Pode virar.

P: (...) **infelizmente se eu pudesse eu ficaria mais duas aulas, três aulas discutindo só sobre energia de ionização, mas aí a gente tem um currículo, um programa pra cumprir, tá?! E aí, infelizmente a gente tem que dá essa pressinha e concluir essa parte.** (...). As próximas propriedades que nós vamos ver, se a gente entende essa de hoje, as outras vão ser bem mais simples e aí vocês vão compreender ao longo da discussão o porquê disso, tá?! Então, por isso vale a pena a gente investir mais tempo. Aí vocês têm duas tabelas o gráfico todo mundo, viu né?! Que foi esse aqui, como eu falei esse gráfico tem em internet, tem em livro, tem em todo canto, mas é bom às vezes a gente fazer esse gráfico e sentir um pouco o que é que tá acontecendo com a energia de ionização.

No quadro 10 podemos observar que a professora enfatiza que para entender um dado conhecimento o aluno deve fazer uma relação com o conhecimento visto anteriormente, que este lhe dará condições para a aquisição de novos conteúdos e mais a frente, em seu discurso, ela expressa que todo o conhecimento adquirido ajudará na compreensão da primeira propriedade periódica. A programabilidade é entendida e operada a partir da aprendizagem de pré-requisitos no sentido de haver uma relação entre um conhecimento estudado – antigo – e um conhecimento a ser estudado – novo (CHEVALLARD, 2005 *apud* SILVA, 2012).

Quadro 10: Recorte 8.

P: Bom, depois da gente falar da inversão, **daqui pelo o que vocês já viram vocês têm condições de responder, pelo o que a gente viu na última aula esse ponto aqui.** Por que nesse caso para o crômio seria $3d^5$ e não $3d^4$? E porque nesse caso para o cobre seria $3d^{10}$ e não $3d^9$?

(...) Certo gente?! **Então com isso a gente tem condições de começar a discutir a primeira propriedade periódica... da tabela...** (entrega uma lista de exercício para os alunos) se sobrar pode ir passando pros colegas, tá...?! Tem 40 cópias aí, tá?!

E) Publicidade do Saber

A publicidade é um elemento da transposição didática que mostra a divulgação do saber e suas formas de apresentação. No quadro 11, o recorte 9 apresenta o enunciado da professora, que tenta mostrar aos estudantes a importância de entender o conceito e não apenas decorá-lo.

Quadro 11: Recorte 9.

P: Endotérmicos. Então, essa quantidade de calor aqui... ela é maior! Do que zero... Tá certo?! Por que os processos são endotérmicos, tá?! E a seção de estado, não sei se vocês, acho que vocês, acho que vocês vão ver mais lá pra frente. A seção de estado que tá relacionado com isso é... entalpia, lá do ensino médio que vocês viram. Então, o processo seria... endotérmico, tá?! Agora, definição por definição todo mundo aqui decora, não é verdade?! Todo mundo aqui decora, eu decorei muito também... num é?! O problema ou o bom, não o problema **o bom, é a gente entender o quê que isso significa, que é o que essa afinidade vai poder proporcionar a gente. O que é que essa energia ela representa, por exemplo, quando eu comparo hidrogênio com neônio.** Por que o neônio tem maior energia de ionização do que o hidrogênio por exemplo? O que é que define a energia de ionização do neônio ser maior do que a do hidrogênio? Aí a gente tem que entender não adianta decorar não. A gente tem que entender o porquê disso, tá certo?! Então assim, eu peço a vocês que se distribuam em grupos agora, tá?! Vocês vão começar a fazer o gráfico.
A: Sério?

No recorte de aula 10, quadro 13, podemos visualizar a publicidade na fala da professora quando esta justifica que vai gastar mais tempo na primeira propriedade periódica que está sendo abordada (energia de ionização), porque ao entendê-la bem o estudo das outras propriedades torna-se mais fácil.

Quadro 13: Recorte 10.

P: Vamos gastar um pouco de tempo **nessa primeira propriedade porque se a gente entender bem ela, tá, as outras são muito simples, bem mais simples...**
A: Deus queira professora.
P: ... a gente vai gastar um pouco mais de tempo nela porque vai facilitar nas outras.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As transformações que o saber é submetido da academia, quando se apresenta na forma de saber científico, até as escolas, na manifestação do saber a ser ensinado em saber ensinado, é bastante perceptível na abordagem do conteúdo de propriedades periódicas dos elementos químicos: algumas modificações foram identificadas a partir do trabalho interno de transposição didática.

Quanto a desincretização percebemos que ela tem uma forte relação com a programabilidade, que são os conteúdos que serão objetos de ensino. Dentro do tempo didático é importante o professor relacionar bem os “saberes parciais” que serão somados para a compreensão do conteúdo principal de aula, por exemplo, os alunos só terão uma compreensão efetiva das propriedades periódicas, se entenderem bem distribuição eletrônica.

A descontextualização é uma consequência do processo de textualização do saber, o professor quase sempre se apoia nos textos do saber, dispostos nos livros didáticos, especialmente, para darem suas aulas. Mas conforme Chevallard (1991) é possível afirmar que essa descontextualização vem seguida de uma recontextualização, típica da ação do professor que interpreta aquele texto e produz um novo texto para os alunos, trazendo uma significação a mais para os alunos. Neste sentido o professor imbuí o saber a ser ensinado com seus aspectos particulares, subjetivos. Neste sentido, como esse professor reescreveu, transformou esse conceito, ou seja, implicitamente ele acaba construindo segundo Chevallard (1991) o seu metatexto.

Com relação à despersonalização, o professor sempre dará uma nova “roupagem” ao saber, adicionando suas impressões e percepções nos conceitos trabalhados, isto faz parte da dinâmica do saber ensinado, mas em alguns conceitos o professor pode se isentar de qualquer opinião própria, ou seja, ele apenas explica e reafirma o que se encontra descrito na literatura, sem impor suas motivações. Apenas reproduz, reafirmando o que já é sabido.

Quanto à programabilidade é importante destacar o quanto ela está presente em qualquer nível de ensino, seja para os estudantes do Ensino infantil, médio ou superior, pois o que está por trás são objetivos de ensino/aprendizagem que precisam evoluir, a fim, de produzir um desenvolvimento nos indivíduos. Nesta pesquisa destacamos: a) a influência de conteúdos essenciais para uma boa formação profissional; b) a preocupação do professor em orientar os estudos dos alunos, apresentando exercícios para fixação do que foi estudando, trabalhados logo após abordagem teórica dos saberes, esse tipo de metodologia é semelhante a sequência dos livros didáticos, pois logo após da parte teórica é que são apresentados exercícios com diferentes graus de dificuldades. O professor assume um papel especial, pois ele mesmo acaba selecionando exercícios que os estudantes terão condições de resolver, norteando melhor o estudo.

A publicidade dos saberes apresenta como característica marcante as relações estabelecidas entre os saberes parciais e a vivência cotidiana do aluno. Entretanto, essa contextualização é realizada pelo professor por meio da explicitação sucinta da importância de se estudar determinado conceito. Alguns conceitos, sem dúvida, serão mais fáceis de contextualizar e a partir daí exemplos de fatos do cotidiano acabam surgindo mais. Mostrar a importância do saber que está sendo ensinado é sem dúvida uma forma de mostrar aos estudantes que aquele saber transcende a sala de aula, e que em um dado momento aquilo lhe será útil, desta forma, entendemos que trará uma motivação a mais para que o estudante se debruce na busca pelo conhecimento.

O conteúdo de propriedades periódicas é um dos conceitos elementares na Química, e principalmente estudantes que serão futuros professores de Química, precisam se apropriar bem de tais conceitos. Interessante frisar que mesmo este não sendo um conteúdo tão complexo, muitos estudantes ainda sentem muita dificuldade e a disciplina de Química L1 ainda possui um alto grau de reprovação por parte dos estudantes que consideram a disciplina difícil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, J.; LOPES, A.; KRUGER, A.G.; TEIXEIRA, M.L. **Subprojeto de Química, História da Tabela Periódica: Uma proposta de ensino a partir da história e filosofia da ciência**, Curitiba, 2011. Disponível em:

http://www.pibid.ufpr.br/pibid_new/uploads/quimica2009/arquivo/205/PD_HFC_Adolfo_e_Mariana.pdf

BELEI, R. A.; PASCHOAL, S. R. G.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. O Uso de Entrevista, Observação e Videogravação em Pesquisa Qualitativa. **Cadernos de Educação - FaE/PPGE/UFPel**. Pelotas [30]: 187 - 199, janeiro/junho 2008.

BRITO MENEZES, A. P. A. **Contrato Didático e Transposição Didática: Interações entre os Fenômenos Didáticos na Iniciação à Álgebra na 6ª série do Ensino Fundamental**. Recife, 2006. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, 2006.

BROUSSEAU, G. Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. **Recherche en didactique des mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

CHEVALARD, Y. **La Transposición Didáctica**. Buenos Ayres: 1991.

ERROBIDART, N. C. G.; GOBARA, S. T. "Aspectos da Transposição Didática de Ondas Sonoras em Livros Didáticos de Física (PNLEM)". In. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (IX ENPEC), 2013.

EICHLER, M. L., DEL PINO, J. C. **Computadores em Educação Química: Estrutura Atômica e Tabela Periódica**, Química Nova, v. 23, n. 6, p. 835 - 840, 2000.

ESTEBAN, M. T. **A avaliação no cotidiano escolar**. 2.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

HEACOCK, P., SOUDER, E. & CHASTAIN, J. Subjects, Data, and Videotapes. **Nursing Research**, v. 45 n.6, nov/dez 336–338, 1996.

MAHAN, B. M. **Química um Curso Universitário**. São Paulo: Edgard Blucher, 2003.

MELZER, E. E. M. **Do saber sábio ao saber a ensinar: a transposição didática do conteúdo modelo atômico de livros de química (1931-2012)**. Dissertação de Mestrado. Setor de ciências exatas, UFPR, 2012.

NEVES, K. C. R. **Um Exemplo de Transposição Didática: o caso das Matrizes**. 2009. 164 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, 2009.

SILVA, A. L. B. Conhecimento e Aprendizagem Histórica: Tensões entre as perspectivas da transposição Didática e da literacia histórica a partir da Experiência de professores. **História & Ensino**, v. 18, n. 1, Londrina, 2012.

TEIXEIRA, S. R.; MACIEL, M. D. **Grupo Focal: Técnica de Coleta de Dados e Espaço de Formação Docente**. In: VII ENPEC 2009: Florianópolis – RJ. Anais Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.