

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

JARDEL TELLES

**CULTURA, HISTÓRIA E LITERATURA
COMO DISPOSITIVOS DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA ESCOLAR**

PORTO ALEGRE

2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA

JARDEL TELLES

**CULTURA, HISTÓRIA E LITERATURA
COMO DISPOSITIVOS DE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA ESCOLAR**

Trabalho de conclusão apresentado junto à atividade de ensino “Seminário de Estágios” do curso de Licenciatura em Química, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciado em Química.

Orientadora:

Profa. Dra. Rochele Quadros Loguercio

PORTO ALEGRE

2013

AGRADECIMENTOS

A gratidão é algo que não praticamos com a frequência que deveríamos. Talvez por isso, proferir agradecimentos em uma etapa tão importante de nossas vidas acadêmicas seja tão difícil. Agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, moldaram meu caráter ao longo dos anos da graduação e me ensinaram algo para que eu me tornasse o professor que eu pretendo ser a partir de hoje:

Aos meus professores, desde a primeira série, passando pelos mestres de ensino básico e de graduação, até a minha orientadora Rochele Loguercio, que, sem saber, me motivou na direção da Licenciatura e conscientemente iluminou um caminho que parecia tão escuro e suportou meus momentos de sofrimento.

Aos meus colegas, que da maneira mais cooperativa possível me incentivaram e, por muitas vezes, foram responsáveis diretos pelos meus êxitos pessoais e acadêmicos. Sem a força deles teria sido impraticável chegar até aqui, Obrigado, Thiago, Alexandre, Lincoln, Monique, Paulista, Gabriela, Estéfano, Géssica, Ricardo, Camila, Grazi, Deisi.

Aos meus alunos que, tentando ensiná-los, recebi lições mais valorosas do que eu podia esperar. Desde o Colégio de Aplicação e o meu primeiro momento como docente, até os estágios curriculares, cada estudante que eu tive contato me ensinou muito mais do que eu a ele, e fez de mim mais humilde e mais humano.

Aos meus amigos, de vida, de luta e de vida acadêmica. Sem eles, com certeza, eu teria desistido no caminho ou, ainda pior, poderia ter me tornado apenas um reprodutor de conhecimento, um rádio em meio a antenas, uma rele silhueta de educador como tantos outros que se desiludem e se desmotivam com as pedras no caminho. Cercado de tantos e com tão bons sentimentos e ideais, me armei pra infindável luta que aguarda todo aquele que pensa, utopicamente, em um mundo mais justo, coletivo e igualitário. Dudu, Paula, Felipe, Paulo, Mariana, Jhow, Douglas, Camila, Diego, Rogério, Rossana...

À minha família, que é o maior exemplo de valores e princípios que eu poderia ter, especialmente minhas avós que me ensinam todos os dias, mesmo desde antes de eu poder perceber. Meu irmão, André Telles. Meu pai, Severiano Hermes Telles que nunca mediu esforços pra que eu pudesse ter condições de chegar até aqui, e é maior modelo de homem trabalhador e lutador das causas sociais que eu poderia ter. Minha mãe, Sônia Romitti Telles, que é a melhor educadora do mundo, e responsável direta por todas as qualidades que eu tenho hoje, inclusive a beleza herdada da mulher mais linda que eu conheço.

Meus amores, amigos e irmãos... Muito obrigado.

RESUMO

Procuro no presente trabalho, investigar as contribuições da literatura de divulgação científica como recurso didático no ensino de química no Ensino Médio. Utilizando, para isso, a aplicação de dois títulos – *Os botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história* e *A colher que desaparece: E outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos* – em duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio regular de uma escola pública de Porto Alegre durante os estudos das reações químicas. Atividades de leitura foram desenvolvidas, para, além de trabalhar conteúdo estabelecido, estabelecer uma cultura de leitura e introduzir um pouco de *cultura científica* ao cotidiano escolar. Com base nesta abordagem não tradicional, pôde-se evidenciar que as dinâmicas de leitura ajudam na interação aluno-professor, assim como o enriquecimento da cultura do alunado em termos científicos e uma melhor compreensão dos conceitos tradicionais através da história da ciência.

Palavras-chave: literatura de divulgação científica; ldc; abordagem não tradicional no ensino de química; incentivo à leitura; reações inorgânicas; cultura científica.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVO	8
3 APORTES TEÓRICOS E JUSTIFICATIVA	9
4 CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E ANÁLISES	13
4.1. ANÁLISE DO CONHECIMENTO QUÍMICO PRESENTE NOS LIVROS E SUA LEGITIMIDADE	13
4.2. DAS RESISTÊNCIAS AOS TEXTOS E DA POLÍTICA DE LEITURA: UMA NOVA CULTURA DE APRENDIZAGEM	15
4.3. ESTRATÉGIAS DE UTILIZAÇÃO DA LDC E SEUS EFEITOS NA SALA DE AULA	16
5 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS	30

1 INTRODUÇÃO

Com a ambição de construir um bom trabalho que poderá ser aproveitado futuramente de diversas maneiras, alicerço as bases desta pesquisa em pilares construídos nas áreas de educação e educação em ciências. A proposta didática que pretendo investigar com meus alunos, na realidade da escola, demanda relações históricas e culturais sobre a produção do conhecimento químico, buscando romper com um distanciamento entre os conceitos químicos apresentados na escola de forma asséptica e promover uma aprendizagem multidisciplinar.

Nesse sentido, considero que uma intervenção possível pode se dar pela Literatura de Divulgação Científica (LDC), conforme apontam Strack, Loguercio e Del Pino em suas análises, que resultam de pesquisas realizadas na Área de Educação Química da UFRGS.

Cabe nessa introdução ainda destacar os conceitos de história e cultura que referenciam este projeto, buscando situar o leitor na nossa busca pela literatura como potência promotora de interesses, parte relevante da cultura de um povo e uma forma de apresentação da história engajada com a poética e com a ficção. A literatura como *dispositivo* de conhecimento já vem sendo aplicada na história e suas narrativas, e nos propomos a aplicar tal *dispositivo* no ensino de ciências, particularmente no ensino de Química. Cientes de que, para Foucault, *dispositivo* é:

...um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode tecer entre estes elementos. (FOUCAULT, 2000, p. 244)

De acordo com Santos (2013), citando Lloyd Kramer:

...a aproximação que a história se permitiu com a antropologia, economia, psicologia e sociologia, agora, está se dando com a “crítica literária”. E esta última tem oferecido aos historiadores os recursos da linguagem e seus desdobramentos, facilitando a aproximação entre as narrativas históricas e a própria realidade histórica. (SANTOS, 2013, p. 1)

Com relação ao elemento da cultura, cabe conceituá-la. O conceito de cultura sempre se remeteu às práticas culturais de um povo; em Stuart Hall (1997), ela ocupa um lugar central: a “cultura não é uma prática, nem é simplesmente a descrição da soma dos hábitos e costumes de uma sociedade. **Passa por todas as práticas sociais e é a soma das suas inter-relações**”. (HALL, 1997)

Os elementos culturais e narrativos que estamos acessando para compor esse trabalho de investigação se relacionam diretamente com a história da Química e, por esta razão, é importante identificar que entendemos que essa literatura que se quer histórica é diferente da história tradicional e da historiografia. No entanto, como dispositivo literário, ela se aproxima da história de Foucault e baseia essa tríade que norteia a pesquisa e sua importância no processo de ensino aprendizagem. A história é entendida por Michel Foucault como:

A proveniência fornece as relações que estão em jogo, não através de um passado sempre reconduzido, mas na instância em que ocorrem as disputas, as lutas que permitem que determinado saber se sobreponha aos outros. (FOUCAULT, 1979, p. 22)

Assim, de posse de algumas ferramentas teóricas, empreendi uma ação pedagógica na escola utilizando o dispositivo literário para ensinar conceitos de reações químicas, relacionando estes conceitos com os contextos históricos e aspectos sociais atuais.

2 OBJETIVO

Organizar uma proposta metodológica para o Ensino Médio que considere a relevância da cultura dos alunos, das relações sociais da época da construção do conceito escolhido e da aprendizagem significativa utilizando os recursos da LDC para a mudança da *cultura* de aprendizagem.

3 APORTES TEÓRICOS E JUSTIFICATIVA

Stuart Hall, em seus estudos, nos fala da centralidade cultural e, com isso, da importância da cultura no século XXI, o século das grandes mídias e velocidade de informação. Vamos usar o conceito de cultura abordado pelo autor, ao dizer que cultura “não é nada mais do que a soma de diferentes sistemas de classificação e diferentes formações discursivas aos quais a língua recorre a fim de dar significado às coisas” (HALL, 1997) e o lugar dessa cultura na organização das atividades, instituições e ações sociais. Além da posição da cultura em relação às questões do conhecimento e como ela é usada para transformar nossa compreensão, explicação e modelos teóricos do mundo e da Química.

A cultura, enquanto intrínseca ao ser humano, se mostra presente em todas as suas ações, nas questões que regem sua vida e o cotidiano da sua existência. Coletivamente, se faz existente até mesmo em um pequeno grupo, em um país, ou um continente. Ou, ainda, a presença da “cultura global” que se espalha através da mídia internacional e de grandes companhias multinacionais que se privilegiam de uma cultura ocidental disseminada amplamente. Percebemos isso nos discursos do dia a dia e na rotina, como bem explica Stuart:

Raramente precisamos pensar no que estamos fazendo (...) não há nada aí de “instintivo”, no sentido usual. Cada movimento que fizemos é normativamente regulado no sentido de que, do início ao fim, foi guiado por um conjunto de normas e conhecimentos culturais. (HALL, 1997, p. 21)

Apesar de genial e possível de se trabalhar nas mais diversas áreas com o documento de Stuart, focamos no objetivo pedagógico do presente trabalho para analisar o significado da cultura e como ela é abordada na educação em ciências. De acordo com Hall, no seguinte trecho, fica clara a importância da cultura no meio educacional, basicamente nas retóricas das perguntas propostas:

Mas o que é a educação senão o processo através do qual a sociedade incute normas, padrões e valores – em resumo, a “cultura” - na geração seguinte na esperança e expectativa de que, desta forma, guiará, canalizará, influenciará e moldará as ações e as crenças das gerações futuras conforme os valores e normas de seus pais e do

sistema de valores predominante da sociedade? (...) Por que as questões de violência e sexualidade são tão focalizadas nas salas de aula, senão porque, dependemos, de certa forma, do sistema educacional para ensinar aos jovens o que é e o que não é aceito nesta área tão problemática? (HALL, 1997, p. 19)

A fim de usar a educação como alicerce cultural do cotidiano dos alunos, as abordagens em sala de aula definem o que e como queremos que os indivíduos educados pelo processo da escola se comportem frente aos mais diversos aspectos do convívio social e da interação com outros indivíduos que também passaram por processos semelhantes através da educação básica comum (ou deveria ser, segundo a LDB) a todos os cidadãos.

Para o mundo das ciências e da Química, como prima ser o enfoque deste trabalho, onde está a cultura que se deseja transmitir se não na *cultura científica* dos processos cotidianos? A *cultura científica* nos dá os motivos pelos quais os conteúdos foram definidos como importantes neste aprendizado cultural globalizado do Ensino Médio. Também nos ajuda a saber de onde vem tantos conceitos e teorias e os motivos da necessidade desse aprendizado, assim como a utilização dos mesmos para a resolução de problemas que os estudantes possam vir a enfrentar durante o período pós-escolar.

Para isso, para que as nuances científicas sejam explicitadas, não há maneira melhor, do ponto de vista dos objetivos já esclarecidos anteriormente, do que usarmos os artifícios da divulgação científica. Trazendo a possibilidade de juntarmos as duas culturas, a científica e a natural dos alunos, diretamente no processo de ensino aprendizagem das ciências.

Tomamos como exemplo a espiral científica de Vogt (2003) para tratar da *cultura científica* em sala de aula e promover, através da LDC, um pouco do contexto pelo qual passam a produção de fatos científicos que influenciaram a humanidade e são a base da construção do conhecimento no ensino básico.

A expressão cultura científica tem a vantagem de englobar tudo isso [alfabetização científica, divulgação científica, percepção/compreensão da ciência] e conter ainda, em seu campo de significações, a idéia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um processo cultural, quer seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre

pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, ou ainda do ponto de vista de sua divulgação na sociedade, como um todo, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais, de seu tempo e de sua história. (VOGT, 2003).

Carlos Vogt (2003) nos mostra que é possível pensar esta cultura científica através da *espiral científica* como ele a chama, para unir os que fazem ciência, os que ensinam a fazê-la e os que se dispõem a aprendê-la.

Faz-se importante aqui salientar o trabalho de Wortmann (1999) no que tange as preocupações culturais envolvidas na aprendizagem de ciências e, por que não, especificamente na Química, onde a autora fala da importância que os Estudos Culturais têm atribuído as indagações que conduzem a busca sobre os processos construtivos das “coisas”. Esses Estudos se ocupam com atividades do dia a dia dos sujeitos, as quais tem, segundo Wortmann (1999), por ser processos que nos constroem como cidadãos, membros de uma classe particular, podem produzir um impacto nas nossas realidades. Usando isso, é necessário “reduzir o medo associado às questões científicas e técnicas e a falta de confiança em compreender princípios básicos” (SABBATINI, 2004), trazendo o conhecimento dos processos científicos para a sala de aula a fim de estabelecer a *cultura científica* dos estudantes.

No trabalho de Vogt (2003), a resposta para a pergunta “como é possível realizar essa conquista sem estar envolvido diretamente no processo de produção, de difusão ou de ensino e aprendizagem da ciência?” está na importância da divulgação científica, até mesmo no Ensino Médio, como dinâmica constitutiva das relações inerentes necessárias entre ciência e cultura. Tal como Vogt (2003) e a relevância da divulgação científica como instrumento em sala de aula, outros trabalhos dissertam sobre o tema, como as contribuições vista em Strack *et al.* (2005) que trazem a possibilidade do uso da literatura de divulgação científica na formação inicial em Química como potencial forma de aquisição de conhecimento científico, histórico e conceitual.

Uma reiterada crítica ao uso da literatura vem dos historiografistas da ciência, que, marcados por um regime de verdade em que a Literatura é concebida como ficção e a narrativa historiográfica como verdade, insistem na marcação dessa diferença. Nesse sentido, optamos por identificar esta diferença no texto e fundamentar nossa prática de acordo com Jacomel e Silva (2009) citando Hutcheon, no entendimento de que:

A ficção e a história são narrativas próximas que se distinguem apenas por suas estruturas, assegura Hutcheon. Essa interação pressupõe a

dúvida com relação à autenticidade e a inautenticidade dos objetos a serem analisados. Por isso, reescrever o passado na ficção constitui o mesmo processo da escrita da história, ambos os casos revelam o fato ao presente. Para Hutcheon, isso impede que, tanto a história como a literatura, sejam conclusivas e teleológicas, ou seja, a relação da escrita com o fato sempre é questionável. (JACOMEL; SILVA, 2009)

O papel da LDC vem contribuir na compreensão dos conceitos científicos que não são alcançados pelas abordagens tradicionais encontradas nos livros didáticos, com seus obstáculos epistemológicos e repetição dos mesmos conteúdos de maneira quase industrial ao longo de muitos anos. A narrativa encontrada na LDC instiga a curiosidade e a pesquisa dos assuntos tratados outrora de maneira maçante e repetitiva e “a introdução de aspectos da História da Ciência possibilita que os alunos compreendam melhor como a ciência é construída e desenvolve-se e que repercussões sociais têm estes conhecimentos” (STRACK *et al.*, 2005). O uso da literatura de divulgação científica na sala de aula é uma alternativa ao modelo onde a transmissão do saber acadêmico dá-se de forma verticalizada, não levando em conta os saberes construídos no cotidiano, como bem disse Strack *et al.* (2005). A possibilidade de se trabalhar a *cultura científica*, em sala de aula, embasada na literatura de divulgação, traz uma boa perspectiva de aprendizagem.

Por fim, esta aprendizagem deve levar em consideração, como já mencionado, os conhecimentos prévios do estudante numa referência dita por Loguercio (1999) à aprendizagem significativa. Aprendizagem esta que evidencia os pontos de contato entre o saber científico e o saber cotidiano, originando um currículo onde se valoriza um saber escolar que, em última análise, é diferenciado e único no contexto em que está inserido (LOGUERCIO, 1999).

4. CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E ANÁLISES

Os trabalhos de Strack *et al.* sobre literatura de divulgação científica produziram um certo número de análises sobre os livros de LDC na perspectiva de sua validade como conhecimento químico próprio aos conhecimentos científicos legítimos. Estes trabalhos datam de 2005 e não analisam os livros *Os Botões de Napoleão* (Le COUTEUR; BURRESON, 2006) e *A Colher que Desaparece* (KEAN, 2011). Esse, portanto, será nosso primeiro passo na pesquisa, seguidos pela construção e aplicação da proposta didática, conforme sequencia:

4.1. ANÁLISE DO CONHECIMENTO QUÍMICO PRESENTE NOS LIVROS E SUA LEGITIMIDADE

Como explicitado anteriormente, foram escolhidos dois livros para serem trabalhados na experiência e elaboração desta nova prática de ensino-aprendizado no Ensino Médio. Escolhas estas feitas pela falta de referencial específico sobre os mesmos e com o intuito de se ter uma análise inédita dos materiais e de sua aplicabilidade. Com efeito, os livros se diferenciam entre si em distintos aspectos que poderão ser diagnosticados a seguir.

Extremamente histórico e rico em detalhes, o primeiro livro abordado - *A colher que desaparece* (KEAN, 2011) - traz muitas curiosidades das atividades científicas mais importantes do mundo, o que prende o leitor e pode ser uma atração para os alunos. Juntamente às curiosidades, o autor emite também muitas opiniões e nem sempre deixa claro a diferença entre estas e a informação histórica, mais relevante. Podemos perceber, entre outras, piadas e gracejos como estratégia literária visando o interesse do interlocutor. Desnecessário na medida em que todas as informações nos trazem uma riqueza dos acontecimentos, como pode ser visto no trecho:

Lewis acabou sentindo saudade de casa e se estabeleceu na Universidade da Califórnia, em Berkeley, onde durante quarenta anos transformou o departamento de química (...) no melhor do mundo. Embora esse possa ser um final feliz, não foi. O fato mais marcante a respeito de Lewis é que ele talvez tenha sido o melhor cientista a nunca ter ganhado o Prêmio Nobel, e sabia disso. (KEAN, 2011, p. 23)

Outro aspecto a se destacar são as analogias utilizadas pelo autor, que podem trazer confusão ao aluno / leitor e devem ser cuidadosamente analisadas antes de usarmos o material como referência na elaboração de algum plano de aula ou trabalho específico de leitura individual. Abordando do ponto de vista Bachelardiano, são obstáculos epistemológicos à formação do espírito científico e devem ser discutidos previamente por parte daquele que se utilize, comparando sempre com a coerência teórica.

Mas o carborano, por ser tão estável e não reativo, inunda uma solução com prótons, para depois congelar as moléculas em pontos intermediários cruciais. O carborano mantém as espécies intermediárias em uma almofada macia e segura. Em comparação, os superácidos de antimônio são berçários terríveis, pois esfrangalham as moléculas que os cientistas mais querem observar. (KEAN, 2011, p. 26-27)

Mas o próprio autor enfatiza, em determinado ponto, que as analogias nem sempre podem ser utilizadas. “A analogia planetária pode ser útil, mas, como qualquer analogia, é muito fácil ir longe demais com ela...” (KEAN, 2011)

Comparando com o segundo livro abordado - *Os botões de Napoleão* (Le COUTEUR; BURRESON, 2006) - podemos perceber a clara diferença, que, apesar da historicidade presente também neste texto, ele se apresenta de uma forma mais direta, sem tantos rodeios, opiniões e curiosidades. Uma abordagem que talvez necessite mais manipulação pra ser apresentada aos alunos, principalmente nos anos iniciais do Ensino Médio, por não ser exatamente tão atrativo e estimulador quanto o primeiro. Mas exibe uma grande gama de conteúdos que podem ser trabalhados se com um pouco de arranjo na sua apresentação.

Em reações explosivas de compostos nitrados forma-se a molécula de nitrogênio N_2 que é extremamente estável. A estabilidade da molécula N_2 deve-se à força da ligação tripla que mantém juntos os dois átomos de nitrogênio. A grande força dessa ligação tripla significa que muita energia é necessária para quebrá-la. Inversamente, quando a ligação tripla N_2 é feita, muita energia é liberada, exatamente o que se deseja numa reação explosiva. (Le COUTEUR; BURRESON, 2006. p. 86-87)

Nesse capítulo onde o livro explica sobre os explosivos e os compostos nitrados em geral, os conceitos químicos presentes têm uma grande fundamentação teórica e quase não se utilizam recursos de analogia para esclarecer os conceitos químicos, incitam a curiosidade justamente se utilizando da ciência dos fatos cotidianos.

4.2. DAS RESISTÊNCIAS AOS TEXTOS E DA POLÍTICA DE LEITURA: UMA NOVA CULTURA DE APRENDIZAGEM

Reiteradamente se discute a dificuldade de entendimento dos alunos com relação à leitura dos enunciados das questões científicas. Da mesma forma, se critica a incapacidade de compreender o que leem, sem, no entanto, se construir uma cultura de leitura na escola.

As dificuldades de leitura são reais e atuais. Nesse sentido, as negociações na sala de aula investigada se fizeram necessárias e constantes:

“No primeiro dia de aula e, portanto, no primeiro contato com os alunos, fez-se necessário um diálogo sobre o que os motivava, não só dentro do âmbito escolar, como aquilo tudo que chamava a atenção deles no cotidiano. Se costumavam sair, se tinham interesses em filmes, vídeos, séries, internet e, principalmente, se tinham como hábito a leitura, seja em outras disciplinas ou em casa com qualquer material que lhes interessasse a leitura. A conversa deu-se de maneira natural, como deveria ser, com o objetivo simples de descontração e apresentação em um primeiro encontro. Era preciso sentir as turmas e conhecê-las. Mas não somente sobre a disciplina (seja ela referente a matéria ou ao comportamento), conhecer seus desejos e assim poder investigar uma melhor maneira de usar a metodologia proposta de acordo com os seus interesses. E a média dos alunos da escola não difere do esperado quando se trata de leitura. Apesar dos interesses diversos, por jogos, eletrônicos, redes sociais, filmes e séries de TV, a leitura, como se esperava, não comovia a grande maioria dos alunos, e ao que se pôde perceber, também não motivava a maioria dos professores. As raras exceções que apareceram tinham interesses por romances infantojuvenis de ficção, comumente populares na faixa etária do Ensino Médio.

Expliquei a importância da leitura e que ela podia fazer parte do aprendizado de Química, e de fato faria. Muitos ficaram espantados, outros curiosos. Talvez a Química não os motivasse, tampouco a leitura, e juntar os dois poderia ser algo

incrível ou decepcionante.”

(Diário de campo, Recorte I, agosto de 2013)

A experiência com leitura seria um desafio, esperava-se encontrar grande resistência dos alunos, e de fato ela surgiu. Uma novidade como essa não passaria incólume pela energia e criatividade dos adolescentes, mas como o desafio era a parte principal do trabalho a ser desenvolvido, esse ímpeto característico da idade poderia ser usado para impulsionar os êxitos e tornar a atividade cada vez mais proveitosa. O primeiro contato com a LDC foi um instante de excitação, uma novidade na abordagem do ensino de ciências. A leitura era a parte principal do aprendizado agora e era preciso lidar com essa ansiedade e excitação ao novo, assim como também, devido à sua importância, respeitar o instante para que se aproveitasse plenamente o que se lia, e usar isso em benefício dos alunos na compreensão dos conceitos a serem trabalhados. E a concentração, tão necessária para este processo, é inimiga da empolgação expressada. Era sempre imprescindível muitas explicações e exigências para que houvesse o foco relevante à atividade, talvez pela falta de práticas consistentes de incentivo ao hábito de leitura no Ensino Médio, talvez por inabilidade de condução do educador, mas a dificuldade estava ali presente e precisava ser trabalhada.

“Durante o período letivo que estive no colégio implementando e aplicando a proposta da LDC, era necessário exigir dos alunos cada vez mais sobre a importância da atividade e a necessidade de concentração no momento de leitura para que fosse possível a apropriação dos conceitos utilizados. A cada aula, era necessário lançar mão de novas estratégias e abordagens de incentivo para que se atingisse o êxito da proposta. Dia após dia e aula após aula, se dispndia um maior esforço para conquistar e convencer os alunos frente a esta nova abordagem. Diálogos, questionamentos, curiosidades, humor, ludicidade, história e cultura geral eram alguns métodos de conquistar a atenção dos estudantes para os textos e para o debate dos mesmos antes de introduzir os conceitos químicos propriamente ditos. Conforme a resistência dos alunos aumentava, a progressão das exigências evoluía no mesmo passo, a fim de apropriar novas ideias de ensino e novos conceitos científicos a cultura dos alunos.”

(Diário de campo, Recorte II, setembro de 2013)

4.3. ESTRATÉGIAS DE UTILIZAÇÃO DA LDC E SEUS EFEITOS NA SALA DE AULA

As estratégias de utilização dos títulos de LDC dependeriam, direta e estritamente, das condições encontradas ao chegar na instituição de ensino: relação com o professor regente da(s) turma(s), relação com a direção do colégio, liberdade de trabalho e escolha dos materiais, turmas disponíveis, carga horária disponível, e, por fim, mas não menos importante, qual conteúdo seria definido pelo professor regente para a necessidade de se trabalhar com a(s) turma(s).

Definiu-se, já nos primeiros dias de contato com instituição / direção / professor, que estariam disponíveis duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio, com carga horária de três períodos semanais, e que o conteúdo a ser ministrado nas aulas deveria passar, impreterivelmente, pelas definições e exemplos das REAÇÕES INORGÂNICAS, dando continuidade ao que já fora trabalhado em aula com as funções inorgânicas. A partir daí se deu o planejamento junto à LDC e com os livros propostos no começo do trabalho. Pesquisas, leituras e definição dos trechos mais importantes para o aprendizado, assim como a forma da utilização deste material a fim de proporcionar, além do conteúdo principal deste trabalho, primordialmente, um aprendizado não tradicional da Química, com o intuito de comprovar a efetividade de estratégias inovadoras de ensino como demonstraremos a seguir.

Importante, sobretudo, ressaltar ainda as limitações da literatura de divulgação científica e a responsabilidade da consciência dessas barreiras no momento do planejamento das aulas. Limitações no sentido da incompletude quando comparada com os livros didáticos regulares. Por mais completo que um livro - do tipo de LDC utilizado aqui - possa ser, ele dificilmente será tão específico e abrangerá tantos conteúdos quanto se propõe um livro didático. Importante frisar que a proposta didática presente neste trabalho não pretende extinguir o uso dos livros tradicionais, mas ter um olhar diferenciado às estratégias de ensino aprendizagem fazendo uso da LDC. Foram, e sempre serão, necessários estudos complementares na elaboração do restante das aulas, dos exercícios e das avaliações. Tendo como exemplo principal o relatado aqui, onde foi utilizado mais de uma literatura para conseguir ampliar o alcance didático da proposta.

Nenhum dos dois títulos trabalhados é um típico exemplo de conteúdo de reações inorgânicas. Cabe frisar que ambos são excelentes exemplares de leitura e têm um excepcional conteúdo de Química e de divulgação da ciência, e, como já mencionado, são indicados para se trabalhar em quaisquer níveis de conhecimento

químico, desde o mais básico e introdutório até mesmo estudos avançados na graduação e pós-graduação. Porém, na busca de material para elaboração das aulas, percebeu-se que ambos tinham enfoques em outros campos da Química, como tabela periódica e a química e as reações dos compostos orgânicos. Ainda assim, não foi necessário mais do que um pouco de atenção aos capítulos para encontrarmos uma diversa gama de textos / parágrafos / trechos / citações / curiosidades com os predicados suficientes na realização dos planos de aula para uma experiência rica e contempladora, em todos os aspectos, dos objetivos finais do presente trabalho.

A seguir, apresento alguns relatos e análises inspiradas nos livros. É necessário, no entanto, explicitar que apenas estamos narrando as intervenções mediadas pelos textos literários.

Aula 1:

À parte suas razões pessoais, Lewis nunca ganhou o Prêmio Nobel porque seu trabalho era mais abrangente do que profundo. Ele nunca descobriu nada muito empolgante, algo que se pudesse olhar e dizer: “Uau!”. Em vez disso, passou a vida analisando em detalhes a forma com a qual os elétrons do átomo funcionam em diversos contextos, em especial a classe de moléculas conhecida com ácidos e bases.

De forma geral, sempre que os átomos trocam elétrons para romper ou formar novas ligações, os químicos dizem que eles “reagiram”. Reações ácido-base apresentam um exemplo claro e às vezes violento dessas trocas, e o trabalho de Lewis com ácidos e bases fez muito para demonstrar o que significam essas mudanças nos elétrons num nível ultramicroscópico. (KEAN, 2011, p. 23-24)

“Como dito, na primeira aula a abordagem com texto era algo novo e foi relativamente fácil trabalhar. O texto era um trecho muito curto do livro “A colher que desaparece” (não mais de um parágrafo), e como a intenção era começar aos poucos o processo de aprendizagem pela leitura, fez-se desta forma mesmo. O texto, curto, precisou de apenas alguns instantes para ser lido pela maioria dos alunos, alguns poucos relutantes foram incentivados à leitura pelo silêncio que foi exigido dos colegas e também por incentivo meu ao perceber o desinteresse. Passado este momento começou a parte mais importante do aprendizado pela leitura, que se trata do debate em torno do que foi lido e como aproveitar as perguntas e curiosidades para introduzir

o conteúdo de Química em sala de aula. O debate foi rico, e a aula se transcorreu muito bem no link com a matéria para introduzir os primeiros conceitos do que era uma reação química.”

(Diário de campo, Recorte III, setembro de 2013)

Um parágrafo que traz informações curiosas a respeito de um cientista e introduz o conceito de reações químicas, de uma maneira simples e também com nuances de conhecimento mais profundo que poderia ser debatido de acordo com o interesse e a curiosidade dos alunos. O texto também cumpre um papel de valorização do trabalho não necessariamente na academia, tendo em vista que Lewis nunca ganhou um prêmio Nobel e mesmo assim foi um cientista extremamente reconhecido e de importância ímpar para os estudos da Química em sala de aula. Nos mostra ainda, num segundo momento, uma grande relevância para o ensino das reações químicas, além de trazer a tona termos utilizados nos conteúdos anteriores – ácidos e bases das funções inorgânicas – para que retomemos aquilo que já foi aprendido e já é bagagem do estudante. O conceito básico de reação química estava presente no texto, onde ele diz do rompimento e formação de ligações entre os átomos através da troca de elétrons. Foi a partir daí que a aula foi elaborada e pôde-se trabalhar a matéria.

Aula 2:

O primeiro amor da vida de Bunsen foi o arsênio. Embora o elemento 33 goze de considerável reputação desde a Antiguidade (os assassinos romanos o injetavam em figos), poucos cientistas bem-comportados sabiam muito sobre o arsênio antes de Bunsen começar a despejá-lo em tubos de ensaio. Ele trabalhava principalmente com cacodilatos, substâncias à base de arsênio cujo nome se origina da palavra grega para “fedor”.

Os cacodilatos cheiravam tão mal, dizia Bunsen, que provocavam alucinações, “produzindo um instantâneo formigamento nas mãos e nos pés, e até tonturas e insensibilidade”. A língua ficava “coberta por uma camada preta”. Talvez por interesse próprio, Bunsen logo desenvolveu o que até hoje ainda é o melhor antídoto para envenenamento por arsênio, o hidróxido férrico, uma substância relacionada com a ferrugem que adere ao arsênio e o expelle do sangue. Mesmo assim, Bunsen não poderia ter se defendido contra

todos os perigos. Uma casual explosão de uma proveta de arsênio quase arrancou seu olho direito e deixou-o parcialmente cego pelos últimos sessenta anos de vida. (KEAN, 2011, p. 49-50)

“Ainda apenas um parágrafo do mesmo livro, um parágrafo irrelevantemente maior - mas como foi necessário diminuir a fonte do texto para que coubesse a mesma quantidade de trechos, percebe-se, de fato, que o parágrafo não era do mesmo tamanho. As resistências aumentaram, mais alunos, se percebia, não estavam motivados a ler e participar da atividade. O silêncio pedido – e necessário – já não apareceu com a mesma facilidade, perdeu-se uns bons minutos até que a turma alcançasse a concentração ao exercício. A aula foi boa, houve, novamente, um debate – ainda que a turma toda não tenha participado, a maioria dos alunos se via motivado e entendia que aquilo era parte fundamental do aprendizado – as curiosidades apareceram e foram motivos de questionamentos. Estes questionamentos foram esclarecidos e consegui, não sei se da melhor forma, conduzir, estas dúvidas e este interesse, até que elas fossem direcionadas ao aprendizado de reações químicas através da relação destas com a neutralização e decomposição dos venenos. Após este dia percebi que se faziam necessárias novas abordagens que não, simplesmente, a leitura e a conversa com os alunos a respeito de suas curiosidades – sem deixar, é claro, estas preocupações de lado.”

(Diário de campo, Recorte IV, setembro de 2013)

O trecho selecionado continha a breve história de um cientista importante e também algumas curiosidades. Falava de venenos e da importância de estudarmos como eles reagem para que possamos desenvolver antídotos. Segundo Torres Santomé (1997), os estudantes aprendem melhor aquilo que os interessa, a adolescência é um período marcado por interesses diversos e é preciso saber utilizá-los como prática de ensino. O texto da segunda aula apela para esse momento da vida e dos interesses dos alunos, as desgraças. Talvez por isso tenha despertado interesse.

Por outro lado, uma parte da Química, a das reações extremamente complexas, tem relação com as quantidades. Falando de venenos, abrimos a possibilidade de falarmos sobre dosagens, sobre a diferença, entre substâncias venenosas e substâncias benéficas, ser apenas a quantidade administrada. Ou seja, a introdução à estequiometria se fez pela sua relação com os venenos. A química estequiométrica emperra nos cálculos, mas também na aparente inutilidade para os alunos. Falar de dosagens

significa dar sentido ao conteúdo, e ressaltar a importância do balanceamento das equações. Uma diferente quantidade de algum reagente pode ser fatal ou benéfica.

Aula 3:

Um dos elementos que está sempre pronto a formar bolhas – assim como espuma, um estado em que as bolhas se sobrepõem e perdem sua forma esférica – é o cálcio.

(...)

Há milênios escultores vêm moldando túmulos, obeliscos e falsos deuses em rochas de cálcio, ao mesmo tempo duras e complacentes, como o mármore e o calcário. Essas rochas se formam quando minúsculas criaturas marinhas morrem e suas conchas ricas em cálcio afundam e se empilham no leito oceânico. Assim como os ossos, essas conchas têm poros naturais, mas a composição do cálcio aumenta sua resistência. Quase toda a água natural, como a água da chuva, é levemente ácida, mas os minerais de cálcio são levemente básicos. Quando a água penetra os poros do cálcio, as duas substâncias reagem como um pequeno vulcão liberando pequenas quantidades de dióxido de carbono, que amolecem a rocha. Numa escala maior, geológica, essas reações entre a água da chuva e o cálcio formam as grandes cavidades que conhecemos como cavernas.

(...)

A Nasa usa espumas especiais para proteger os ônibus espaciais na reentrada na atmosfera, e ossos enriquecidos com cálcio são tão fortes quanto as espumas, e mais leves. (KEAN, 2011, p. 282-283)

“Agora já não se tratava de apenas um parágrafo. Apesar de ainda serem trechos do mesmo livro, o texto trabalhado era um recorte de uma parte grande de um dos capítulos. Recorte elaborado por mim com as partes que julguei serem mais necessárias e que faziam sentido serem lidas uma após a outra, sem, necessariamente, terem esta ordem no livro. Sobre a abordagem diferente, já havia notado uma maior tranquilidade nas aulas quando estas eram realizadas fora da sala de aula habitual e optei, como anteriormente, pela sala de vídeo (uma sala menor, com televisão e espaço para projeção, onde poderiam ser apagadas as luzes – na sala de aula isso não era possível – para melhor visualização das mídias) e esperava que fosse mais tranquila a leitura, quem sabe até com acompanhamento do texto pela projeção.

De fato ajudou, mas não como o esperado. As resistências continuaram e as exigências precisavam, progressivamente, acompanhá-las. Os temas pareciam que já não eram tão interessantes (talvez pelo fato de que soubessem que posteriormente haveria uma cobrança do conteúdo e que a leitura era parte fundamental para isso), e a atenção se dispersava facilmente. Foi então que como medida de inovação pedi aos alunos que anotassem todas as palavras curiosas / engraçadas / difíceis que eles encontrassem, assim como assinalassem os trechos de maior interesse, seja por dificuldade ou curiosidade. Após a leitura, e a insistência veemente de que eles fizessem as tarefas propostas, pude iniciar o debate através dessas anotações, perguntando qual as palavras e trechos eles deram destaque. Com isso, a aula seguiu surpreendentemente bem e tivemos êxito com a conclusão da matéria e as abordagens relacionando o conteúdo ao texto trabalhado.”

(Diário de campo, Recorte V, outubro de 2013)

Este trecho foi escolhido por se tratar de uma reação química simples e que envolvia diversas curiosidades e aplicações no cotidiano. Com compostos somente inorgânicos, era possível recriar a reação presente no texto e explicar todos os aspectos do mesmo com exemplos simples. Além de ser possível trabalhar esse tipo de reação com visualização no âmbito micro (das conchas e do calcário) e no macro com a reação do Cálcio em larga escala formadora das cavernas. Sobretudo, ainda, como nos outros trechos escolhidos, havia curiosidades que poderiam manifestar os interesse dos estudantes na compreensão da matéria, desde a estrutura dos ossos, passando pela formação do mármore e do calcário e até mesmo nas supertecnológicas estruturas das naves espaciais da Nasa.

Este trecho, em especial, marca um amadurecimento pessoal da aplicação de aprendizagens da educação em ciências, como a valorização das perspectivas da psicologia e da sociologia da ciência. Cada detalhe da aula precisou ser planejado levando em consideração as aprendizagens próprias da educação em ciências: abordagens do macro para o micro, respeitando o desenvolvimento cognitivo dos alunos, como nos indicam pesquisadores da educação química como Del Pino e Loguercio (2007); aprendizagens próprias da sociologia da educação, em que se marca uma diversidade de temas buscando interpelar um número maior de estudantes.

Aula 4:

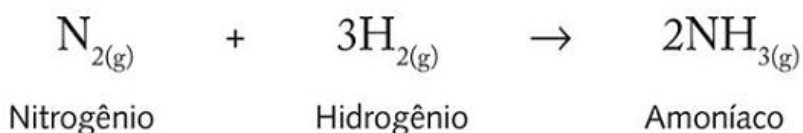
O Prêmio Nobel de Química de 1918 foi concedido a Fritz Haber por seu papel no desenvolvimento do processo para a síntese do amoníaco, que acabou conduzindo a uma maior produção de fertilizantes e, conseqüentemente, à maior capacidade da agricultura de produzir alimentos para a população mundial.

(...)

Haber conseguiu resolver o problema de usar nitrogênio atmosférico inerte trabalhando com condições de reação que produziam o máximo de amoníaco com o mínimo custo.

(...)

Na época, os depósitos de salitre do Chile forneciam a matéria-prima para a fabricação de dois terços dos fertilizantes produzidos no mundo; como eles estavam se esgotando, tornou-se necessário encontrar uma rota sintética para a produção de amoníaco.



Embora os nitratos não sejam abundantes, os dois elementos de que são feitos, nitrogênio e oxigênio, existem no mundo em generosas quantidades. Nossa atmosfera é composta de aproximadamente 20% de gás de oxigênio e 80% de gás de nitrogênio. O oxigênio (O₂) é quimicamente reativo, combinando-se facilmente com muitos outros elementos, mas a molécula de nitrogênio (N₂) é relativamente inerte.

(Le COUTEUR; BURRESON, 2006. p. 95-96)

“Como esperado, desta vez o trecho usado já não era apenas um parágrafo, continha uma equação e exigia um pouco mais de atenção na leitura. O texto foi recortado e montado através de um dos capítulos do livro “Os Botões de Napoleão”. A necessidade do recorte se deu para que pudéssemos contar a história de um cientista importante sem exigir a leitura de um capítulo inteiro. Novamente, a aula foi ministrada num ambiente não tradicional, e novamente, também, foi necessário alguma exigência e, por que não, insistência na política de leitura. Essa etapa se via realmente importante, mas conforme as experiências passavam, eu ia aprendendo, junto com o aprendizado dos alunos, como lidar com as situações para que a atividade não demandasse tanto tempo. Debate muito bem aproveitado, aula interessante e concluída com êxitos.”

(Diário de campo, Recorte VI, outubro de 2013)

A importância de Fritz Haber, cientista alemão ganhador do Nobel, é enaltecida neste trecho escolhido do livro *Os Botões de Napoleão*. Mais uma vez, com o objetivo da divulgação da *cultura científica*, usamos um trecho que relata um breve histórico de um renomado pesquisador das ciências Químicas e a sua contribuição, no caso, para o setor alimentício através da síntese de fertilizantes sem depender dos recursos naturais, escassos à época. Os problemas que enfrentou, o contexto histórico / político / social da época e os recursos disponíveis são mostrados de maneira clara durante o capítulo “Compostos Nitrados” do citado livro, e foram organizados e selecionados para que houvesse a compreensão da importância de todos os passos no processo científico envolvido em um avanço desta magnitude. Além de tudo isso, o texto traz uma equação química, na qual pode ser trabalhado o seu balanceamento. Mas o ponto mais importante para o conteúdo esperado e necessário a ser trabalhado na turma – as reações químicas – acontece quando o texto fala da inércia do Nitrogênio se comparado com outros gases como o Oxigênio, e as dificuldades de se trabalhar com ele na síntese dos fertilizantes. As propriedades do Nitrogênio são as responsáveis pelo seu uso na agricultura, como também são responsáveis pela sua baixa reatividade. Esclarecido isso, se pôde entrar com conceitos de reatividade na turma e o porquê de certas reações acontecerem com maior facilidade e outras não.

De acordo com Sabbatini (2004), uma vez que a ciência e a tecnologia são partes da sociedade, é necessário um maior nível de integração desses conceitos para converter a cultura científica em conteúdos manifestos nas práticas gerais. Desta maneira, justifica-se a inclusão do texto no nível de conhecimento, não só científico, como na produção agrícola, relacionando “em que medida as instituições científicas, seus conteúdos, práticas, processos e discursos se encontram refletidos na sociedade como um todo” como diz Sabbatini (2004).

Aula 5:

Nós usamos silício em nossos computadores, em microchips, em carros e calculadoras. Semicondutores de silício puseram o homem na Lua e são responsáveis pela internet. Mas se as coisas tivessem sido diferentes sessenta anos atrás, hoje todos poderíamos estar falando sobre o Vale do Germânio, no norte da Califórnia.

(...)

William Shockley, físico e engenheiro eletrônico, estava tentando construir um pequeno amplificador de silício para substituir válvulas a vácuo em computadores de grande porte.

(...)

Mas Shockley era mais visionário do que engenheiro, e seu amplificador de silício nunca amplificou nada. Frustrado, depois de dois anos infrutíferos, ele passou a tarefa para dois subalternos, John Bardeen e Walter Brattain.

De acordo com um biógrafo, Bardeen e Brattain “se adoravam tanto quanto era possível para dois homens... Era com o se Bardeen fosse o cérebro daquele organismo e Brattain fosse as mãos.” (...) eles sabiam que o germânio, cujos elétrons mais externos se situam num nível energético mais alto do que os do silício, e, portanto, com ligações mais frágeis, conduzia eletricidade com mais facilidade. Usando o germânio, Bardeen e Brattain construíram o primeiro amplificador em estado sólido em dezembro de 1947. Os dois o chamaram de transistor.

(...)

Em 1954, a indústria dos transistores havia se expandido. O poder de processamento dos computadores aumentara muito, e havia surgido toda uma nova linha de produtos, como rádios portáteis. Mas, durante todo esse crescimento, os engenheiros continuavam suspirando pelo silício. (...) O germânio era tão bom condutor de eletricidade, que o elemento gerava um calor indesejado, fazendo com que os transistores de germânio funcionassem mal a altas temperaturas. Já o silício, principal componente da areia, e por isso muito barato, não.

De repente, durante um evento comercial de semicondutores naquele ano, um engenheiro atrevido do Texas levantou-se depois de um discurso sobre a inviabilidade dos transistores de silício e anunciou que, na verdade, tinha um desses no bolso.

(...)

O tal engenheiro era Gordon Teal e em uma apresentação conectou um toca-discos com seu transistor de silício e a música tocou. (...) No momento em que a multidão frenética de vendedores chegou aos telefones públicos no saguão da convenção, o germânio tinha caído em desgraça.

(...)

O trabalho com semicondutores de germânio se provou tão importante que deu o Prêmio Nobel de física de 1956 a Bardeen, Brattain e, Shockley (que provavelmente ouviram a notícia por um rádio movido a Silício). Depois de o germânio ter feito todo o trabalho, o silício foi quem virou um ícone. (KEAN, 2011, p. 43-48)

“A última aula tinha um objetivo diferente. Já estávamos no fim do período de estágio e com o conteúdo programado completamente trabalhado – não somente com os textos, mas sempre partindo deles. Neste dia, tínhamos programado uma revisão do conteúdo e aproveitei para trabalhar o último texto – dessa vez com muitos parágrafos da mesma sequência do livro – de uma maneira mais lúdica, sem cobranças e como uma conversa amigável sobre o tema. Era um trecho mais longo, mas eles já estavam acostumados com a leitura nessa altura dos eventos, e o receberam muito bem quando eu expliquei que se tratava de um pouco da história dos computadores da Internet. A aula foi divertida, como deveria ser, e a recepção dos estudantes frente ao maior texto da série foi boa. Nem o nervosismo e as perguntas referentes à proximidade da avaliação atrapalharam o ambiente. Não foi a mais proveitosa das aulas, mas foi o debate mais interessante, e assim deveria ser para que eles percebessem a importância da cultura científica, como era um dos nossos principais objetivos.”

(Diário de campo, Recorte VII, novembro de 2013)

No último texto, a estratégia foi outra. Devido a fatores já citados, o texto foi usado como forma de entendimento de como a ciência funciona e o grande impacto tecnológico da internet, desde o vale do silício ao facebook. A estratégia era despertar a curiosidade dos estudantes através da história dos eletrônicos, principalmente da informática, relatando os procedimentos científicos que aconteceram no vale do silício, polo de tecnologia e de informação, como também berço e sede das principais companhias usadas diariamente pelo alunado na internet, como Google, Facebook, Microsoft, Apple, entre outras. Trabalhada toda a *cultura científica* que impulsionou essas grandes corporações tecnológicas e os estudos de Química que alicerçaram o desenvolvimento de tão importantes tecnologias, ressalta-se as informações relevantes presentes na literatura de divulgação científica, e, portanto, o entendimento que os conteúdos não estão presentes somente em livros didáticos, eles estão diariamente sendo trabalhados nos mais diversos setores da sociedade e não só podem como devem chegar aos estudantes de outras maneiras.

Nesse sentido, de relacionar a cultura dos alunos com o conteúdo temos que:

À primeira vista, pode parecer remota a relação entre a cultura popular e a pedagogia aplicada à sala de aula. A cultura popular é organizada em torno do prazer e da diversão, enquanto a pedagogia é definida principalmente em termos experimentais. A cultura popular situa-se no terreno do cotidiano, ao passo que a pedagogia geralmente legitima e transmite a linguagem, os códigos e os valores da cultura dominante. (GIROUX; SIMON, 1994, p 144)

Tendo em vista Giroux e Simon (1994) e a relação entre a *cultura* popular e a pedagogia, com o texto mencionado podemos, também, fazer a relação entre as atividades tecnológicas no campo das empresas e companhias que estão no cotidiano do estudante, com a contribuição da ciência para esse campo e para que sejam desenvolvidas tais tecnologias presentes no dia a dia de qualquer aluno, até mesmo aqueles que, por ventura, não estejam acostumados aos aparatos eletrônicos e sua ambiguidade entre auxílio e prejuízo aos estudos.

5. CONCLUSÃO

A metáfora da espiral da cultura científica, o apelo à literatura de divulgação científica como metaficção historiográfica e os aportes culturais de Hall (1997) e Wortmann (1999) perpassam as ações em sala de aula, mas sou compelido a relatar que, sobretudo, bom senso e aprendizagens da educação em ciências me propiciaram a vontade de mudança na abordagem didática em Química. Ciente de que, como evidencia Loguercio (1999):

É provável que algumas alterações nas concepções de currículo e política cultural escolar não sejam suficientes para promover mudanças na escola. Este processo depende de “vontades” políticas e econômicas que estão relacionadas com as ideologias e relações de poder hegemônicas, sendo portanto um processo longo e demorado. É importante, a meu ver, que mesmos em pequenas “doses” estas novas concepções cheguem à escola e perpassem o currículo escolar vigente. (LOGUERCIO, 1999)

No entanto, toda a proposta curricular tem que estar apoiada na cultura de procedência do alunado (TORRES SANTOMÉ, 1997, p. 13) e a literatura se mostrou de grande relevância e com potencialidade para despertar a curiosidade e a motivação dos estudantes, particularmente por sua narrativa romanceada. Além do óbvio incentivo à leitura e interpretação de textos, essencial nessa etapa do aprendizado de ensino básico, a LDC desperta um interesse histórico dos conceitos químicos e da origem dos mesmos. Notou-se, durante toda a aplicação e desenvolvimento do presente trabalho, que, como esperado, a literatura não tradicional tem influência sobre o aprendizado de tal forma que o seu uso em sala de aula desperta, pela curiosidade, o interesse em conteúdos que, normalmente, não atraem a atenção por serem tratados da mesma maneira ao longo dos anos.

Uma abordagem como a que pretendi em um estágio de 60 horas, entrincheirados entre as demandas dos professores do estágio e os professores da escola, não configura um *locus* privilegiado de pesquisa. Quero explicitar com isso que o tempo das atividades tinha prazo e a abordagem narrativa usando a literatura demanda uma mudança na *cultura* de aprendizagem. Mesmo assim, penso ter mobilizado esse dispositivo e o colocado numa nova ordem, não tão marginalizada como de costume, e

potente como ferramenta, quer para os conteúdos específicos, quer para a contextualização histórica, quer, ainda, para a alfabetização científica.

A pesquisa também nos apontou novas percepções sobre a dinâmica das aulas, através da mudança de ambiente e a maneira como eram afetados o comportamento dos alunos e a sua relação com o aprendizado. Também nessa mesma linha, foi possível perceber a relação dos estudantes com outros tipos de estímulo, como as apresentações em slides e vídeos que, usados juntamente à literatura, têm potencial para transformar as aulas em uma experiência de troca mais relevante que as abordagens tradicionais. Por isso, é preciso realizar a pesquisa “dentro do *locus* escolar, vivenciando o dia a dia da escola e as construções e limites que se impõe na realidade escolar” (LOGUERCIO, 1999).

Por fim, o que pode ser relatado neste encerramento é que, através das aulas, dos diálogos, das combinações e dos debates que a proposta da literatura de divulgação científica nos proporcionou, foi possível estabelecer um envolvimento maior com a turma e com cada aluno. Mediante as perguntas sobre os textos, ao indagar os apontamentos que cada um tinha a fazer sobre o que tinha lido, ao incentivá-los ao debate e à conversa, tudo isso nos aproximou, e um professor próximo da sua turma, que entende suas ansiedades, suas curiosidades e aquilo que os move de uma maneira geral, pode estar melhor preparado para organizar metodologias diferentes que lhe permitam sentir a evolução dos estudantes. A liberdade que se dá ao permitir que o aluno fale e, principalmente, escutar suas vozes, independente do que queiram dizer, percebendo sua cultura e indo ao encontro dela para que sozinhos acrescentem algo e construam o seu conhecimento sobre Química. Já tive outras experiências de estágio e poucas vezes notei o envolvimento da turma como na aplicação deste trabalho. As dificuldades foram transpostas e aproveitadas para enriquecer a troca de ensinamentos e, posso afirmar aqui, que esta troca de mão dupla se dá mais em um sentido do que em outro, onde o maior beneficiado é aquele que sai mais profundamente enobrecido do que entrou é o professor.

REFERÊNCIAS

FOUCAULT, Michel. **Nietzsche, a genealogia e a história.** In: *Microfísica do poder*. Organização e Tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal. 1979.

_____, Michel. **Sobre a história da sexualidade.** In: M. Foucault, *Microfísica do poder* (p. 243-276). Rio de Janeiro: Graal. 2000.

GIROUX, Henri; SIMON, R. **Cultura Popular e Pedagogia Crítica: A vida Cotidiana como Base para o Conhecimento curricular.** In: *MOREIRA e SILVA (orgs) Currículo, Cultura e Sociedade*. São Paulo: Cortez, 1994.

HALL, Stuart. **A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo.** *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 22, nº2, p. 15-46, jul./dez. 1997.

JACOMEL, Mirele Carolina Werneque; SILVA, Marisa Correa. **Discurso histórico e discurso literário: o entrelace na perspectiva da metaficção historiográfica.** In: *CELLI – Colóquio de Estudos Lingüísticos e Literários*. 3, 2007, Maringá. Anais... Maringá, PR, 2009, p. 740-748.

KEAN, Sam. **A colher que desaparece: E outras histórias reais de loucura, amor e morte a partir dos elementos químicos.** Rio de Janeiro: Zahar, 2011. Tradução de Claudio Carina do original *The disappearing spoon: (and another true tales of madness, love, and the history of the world from the Periodic Table of Elements)*. New York.

Le COUTEUR, P.; BURRESON, J. **Os botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história.** Rio de Janeiro: Zahar, 2006. Tradução de Maria Luiza X. de A. Borges do original *Napoleon's buttons: (how 17 molecules changed history)*. New York.

LOGUERCIO, R. **Conhecimentos implícitos e Interesse dos Alunos na construção de um currículo de 8ª série.** *Dissertação de Mestrado*, PPBIOQ-UFRGS, 1999.

LOGUERCIO, R. de Q.; Del PINO, J. C. **Em defesa do filosofar e do historicizar conceitos científicos.** *Revista História da Educação*, n.23, p.67-96, 2007.

SABBATINI, M. **Alfabetização e Cultura Científica: conceitos convergentes?** *Revista Digital Ciência e Comunicação*, v.1, n.1, 2004.

SANTOS, R. C. dos. **História e Literatura: divergências, convergências.** 2001. (Apresentação de Trabalho/Comunicação). (Disponível em: http://www.ichs.ufop.br/perspectivas/anais/GT1504.htm#_ftn1. Acesso em 17.11.2013).

STRACK, R.; LOGUERCIO, R.; Del PINO, J. C. **Literatura científica e Perfil conceitual químico dos alunos.** *Anais do VENPEC*, n.5, 2005.

TORRES SANTOMÉ, J. **Globalización y interdisciplinarietà: el curriculum integrado.** Madrid: Morata; 1997.

VOGT, C. **A espiral da cultura científica.** *Comciência*, Especial Cultura Científica, 2003.

WORTMANN, M. L. C. **Olhando para a educação em ciência a partir dos estudos culturais.** (Monografia). 1999.