

Estabelecendo relações com o exercício da cidadania: a Química e a Educação Fiscal em sala de aula

RESUMO

O objetivo deste trabalho consistiu em relacionar a Química com a Educação Fiscal por meio de uma aula expositiva-dialogada e com a aplicação de um jogo lúdico, estruturado pelos pesquisadores. A finalidade foi a de integrar o conhecimento disciplinar ao exercício da cidadania. Esta atividade foi realizada com 13 alunos de um colégio particular na cidade de Apucarana/PR, numa turma de EJA (Educação para Jovens e adultos). A aula teve duração de 4 horas e foi dividida em três momentos: uma breve utilização da história da Química, adaptada de Le Couteur e Burreson (2006), a fim de expor algumas estruturas químicas e realizar a identificação de grupos funcionais de compostos orgânicos; o segundo momento foi baseado em expor aos alunos as definições e classificações de tributos e, por fim, a aplicar um jogo lúdico que envolve a classificação dos tributos existentes no Brasil. Solicitou-se, nesta atividade, que os alunos expressassem, por escrito, suas percepções em relação à atividade proposta. Do total de 13 alunos participantes, apenas 3 relataram suas experiências. Os outros 10 se abstiveram sem justificativa, embora vários pedidos sucessivos tenham sido feitos aos mesmos para que emitissem seus pareceres. Pelos relatos analisados, pôde-se concluir que a aula cumpriu com seu objetivo de aliar a Química ao exercício da cidadania, principal objetivo da abordagem CTS, uma vez que, de acordo com Santos e Schnetzler (1997), esta abordagem não contempla apenas os saberes científicos, estes são aliados a saberes que contemplem questões de cidadania e o exercício da democracia.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Química. Educação Fiscal. Abordagem CTS

Luana Pires Vida Leal

luanapvidaleal@gmail.com

orcid.org/0000-0002-2092-1400

Universidade Estadual de Londrina (UEL),
Londrina, Paraná, Brasil

Matheus Junior Baldaquim

matheusbaldaquim@gmail.com

orcid.org/0000-0001-7816-8709

Universidade Estadual de Maringá
(UEM), Maringá, Paraná, Brasil

INTRODUÇÃO

Atualmente, no campo de Ensino das Ciências, estão disponíveis inúmeras modalidades didáticas que auxiliam na construção do conhecimento e que servem de apoio para docentes que não fazem uso da abordagem tradicional como única metodologia de ensino. O acesso a esses recursos didáticos pedagógicos constitui-se em alternativas metodológicas importantes para os docentes, auxiliando para melhorar suas aulas. Esses recursos podem ser jogos didáticos, instrumentos tecnológicos, o uso da experimentação, entre outros. Dessa forma, o professor pode utilizar materiais próximos ao dia a dia do aluno, trabalhando o conteúdo químico para promover reflexão em sala de aula, organizando o conteúdo de forma sistematizada, clara e instigando a curiosidade e atenção dos alunos (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

A intervenção pedagógica foi realizada em uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA) com 13 alunos de um Colégio particular localizado na cidade de Apucarana – Paraná. Em um primeiro momento foi realizada a intervenção pedagógica com o intuito de identificar os grupos funcionais presentes em moléculas de produtos que eram utilizados como moeda de troca, representando grande influência no desenvolvimento econômico de certas regiões do mundo. Posteriormente, foi aplicado um jogo para auxiliar na organização das informações relacionadas aos impostos.

Desta forma, comprometidos com o objetivo de utilizar a abordagem CTS para integrar os saberes disciplinares ao exercício da cidadania, faz-se necessário compreender o que é a abordagem CTS e como sua utilização tem acontecido no âmbito do Ensino de Química.

A ABORDAGEM CTS NO ENSINO DE QUÍMICA

Atualmente, a legislação (Art. 22 da Lei de Diretrizes e Bases – Lei nº 9394/96) cita que a Educação Básica tem por “finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996). Ou seja, também é função da escola, formar o indivíduo para o exercício de sua cidadania, sendo assim, uma alternativa possível está relacionada a garantir a inclusão da abordagem CTS no Currículo de Ensino de Ciências.

Podemos ressaltar a importância do Ensino de Química na formação do cidadão devido ao avanço tecnológico da sociedade. Há tempos existe uma dependência muito grande com relação à Química, sendo necessário que os cidadãos saibam como utilizá-la de maneira adequada, havendo um posicionamento crítico quanto as suas influências e os efeitos ambientais de sua utilização (SANTOS; MORTIMER, 2000). Newbold (1987, p. 156) também argumenta que:

a Química é a chave para a maior parte das grandes preocupações das quais depende o futuro da humanidade, sejam elas: energia, poluição, recursos naturais, saúde ou população. De fato, a Química tornou-se um dos componentes do destino do gênero humano. Entretanto, quantas pessoas,

entre o público em geral, sabem um pouco que seja a respeito da relevância da Química para o bem-estar humano? Infelizmente, muito poucas, conforme parece... Certamente, é essencial que se faça com que cada cidadão ao menos tome consciência de algumas das enormes contribuições da Química à vida moderna. Deveria ser fascinante perceber que todos os processos da vida, do nascimento à morte, estão intimamente associados às transformações químicas (NEWBOLD, 1987, p. 156).

Apesar da importância relatada por Newbold (1987) sobre as Ciências, especificamente a Química na sociedade, constata-se um baixo nível do Índice de Letramento Científico (ILC) da população entre 15 a 40 anos residentes das principais capitais do País.

Serrao et al. (2016), em pesquisa realizada pelo Instituto Paulo Montenegro e o Grupo Ação Educativa, Assessoria, Pesquisa e Informação desenvolveram um dispositivo para aferição do ILC. Os testes cognitivos e questionários utilizados buscaram “privilegiar situações da vida cotidiana, cujas respostas podem ser formuladas a partir de experiências próprias e descritas por linguagem adquirida fora do meio escolar” (p. 342). Dessa forma, o ILC tem como foco “a capacidade de utilização da leitura, da escrita e do raciocínio matemático para compreender e resolver/explicar fenômenos/fatos e processos com base em conhecimentos científicos” (p. 343).

A partir desse estudo, têm-se que 16% dos participantes da pesquisa encontram-se no nível 1, classificado como letramento não-científico. 48% estão no nível 2, ou seja, possuem o chamado letramento científico rudimentar. No nível 3 estão 31% dos participantes, aqueles com letramento científico básico. Por fim, apenas 5%, ou seja, 5 em cada 100 pessoas são proficientes em letramento científico, no nível 4 (SERRAO et al., 2016).

Essa realidade é preocupante, podendo ser a abordagem CTS uma alternativa para o desenvolvimento do cidadão quanto a sua educação científica e tecnológica, havendo um Ensino dos conteúdos das Ciências no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social. Tal como Martins (2002, p. 30) afirma que esta abordagem “trata-se de um movimento para o Ensino das Ciências dentro de uma Filosofia que defende tal ensino dentro de contextos da vida real, que podem ser ou não próximos do aluno, dos quais emergem ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade”.

Sendo assim, o objetivo central da abordagem CTS no Ensino Médio é desenvolver a alfabetização e letramento científico e tecnológico dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões.

Portanto, demarcada a existência de múltiplas relações entre os conteúdos disciplinares, a educação, a sociedade e a tecnologia, tem-se uma forma de promover discussões que contribuam na construção do conhecimento aliada ao exercício da cidadania. Estas discussões podem ser feitas de diversas maneiras, como utilizar a contextualização, a interdisciplinaridade, questões estas discutidas a seguir.

O PAPEL DA CONTEXTUALIZAÇÃO E DA INTERDISCIPLINARIDADE

A abordagem CTS é indissociável da contextualização, que segundo Kato e Kawasaki (2011, p. 39) estabelece a aproximação do “conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não-formal), para que o conteúdo escolar torne-se interessante e significativo para ele”. Ao contextualizar, estamos atribuindo significados que não são neutros, pois envolvem valores que explicitam o cotidiano para compreender os problemas culturais e sociais (WARTHA; ALÁRIO, 2005).

A problematização do contexto do aluno é outro fator importante a se levar em consideração, devendo ser realizada de maneira interdisciplinar. Nessa abordagem, a problematização é considerada o caminho para apropriação dos conhecimentos científicos, fazendo com que se tornem significativos para os alunos. Assim, contextualizar os saberes escolares é problematizar a relação entre o entorno social e o conteúdo científico (RAMOS, 2012). Para Lufti (1992) é só com a reflexão do cotidiano que se pode impedir a alienação.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), a contextualização é apresentada como um recurso pedagógico por meio do qual se busca dar um novo significado escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (BRASIL, 1999). Nesse sentido, “a contextualização evocaria áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, mobilizando competências cognitivas já adquiridas” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 39).

Para realizar a contextualização é importante tomar cuidado com o fato de a generalização partir de questões advindas do senso comum, quando na verdade, a contextualização deve ser realizada estabelecendo comentários que partem da crítica de saberes do senso comum que eventualmente despertem no aluno a curiosidade para buscar novos conhecimentos científicos (WARTHA; ALÁRIO, 2005). A utilização da estratégia torna o papel do professor de transmissor do conhecimento a administrador da classe, com a função de mediar as informações para que a aprendizagem dos alunos sobre os conceitos científicos se torne efetiva.

Por meio da abordagem CTS, faz-se necessário também o recorte de conteúdo de várias disciplinas, chamando para discussão os conceitos e práticas para compreensão abrangente do problema. Dessa forma, a interdisciplinaridade toma forma como questão essencial para o processo de ensino e aprendizagem.

Para este trabalho, foi utilizada a abordagem CTS como norteadora das atividades, visto que seu principal enfoque foi correlacionar os conteúdos químicos à Educação Fiscal, tema este que faz parte do cotidiano de todos os indivíduos, embora suas noções não sejam ensinadas no âmbito escolar. Também se faz necessário comentar a utilização da História e Filosofia da Ciência, já que sua utilização, ainda que breve, faz parte da elaboração da atividade, ao mencionar episódios/fatos históricos para a contextualização, sendo este um instrumento que também pode auxiliar na compreensão de conteúdos.

A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A abordagem História e Filosofia da Ciência (HFC) e sua importância para o ensino têm sido amplamente difundidas entre muitos pesquisadores como, por exemplo, Matthews (1995), Bastos (1998), Santos (2006), Marques (2010), entre outros. Vincular o conteúdo com o contexto histórico e filosófico em que foi desenvolvido é uma alternativa importante para o desenvolvimento do Ensino. No entanto, sabemos que essa abordagem ainda é pouco utilizada em sala de aula pelos professores, principalmente pela falta de disponibilidade de materiais didáticos, visto que, segundo Lobato (2007) o material mais comumente utilizado pelos docentes é o livro didático que na maioria das vezes não traz a abordagem HFC. A tarefa de abordar a HFC em sala de aula não é considerada nada fácil, pois além da escassez de materiais didáticos, temos ainda o fato dos alunos considerarem que História e Química são disciplinas que contêm suas especificidades e, em um primeiro momento, não existe relação entre elas.

O desenvolvimento do Ensino de Ciências foi por muitas vezes independente do contexto histórico e isso gerou uma crise para compreensão dos conteúdos, em que os alunos têm contato com muitas fórmulas e equações sem nenhuma relação entre elas. Tornar a HFC parte das aulas seria, segundo Santos (2006), uma maneira eficaz para superar esses problemas e dar aos alunos algum tipo de significado a essas equações e fórmulas. Para ele, essa abordagem pode humanizar as Ciências e aproximá-las em relação aos conteúdos éticos, pessoais, políticos e culturais da comunidade, pode ainda, de acordo com Matthews (1995, p. 165) “melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica”.

Outro papel importante no estudo da HFC é desmistificar a imagem criada sobre o que é ser cientista, desfazendo visões equivocadas dos alunos na qual são pessoas superdotadas acima de pessoas comuns, ou sem vida social, criadas por meio de veículos de comunicação e informações desconexas com a realidade, enfatizando a ciência como uma construção humana, com várias ideias antecedentes até a construção de uma teoria ou conhecimento específico (AIRES; RIBAS, 2012).

Para Gagliard e Giorgan (1986, p. 254 *apud* Bastos, 1998), a História é capaz de revelar detalhes de alguns momentos de profunda transformação da Ciência e indicar as relações sociais, políticas e econômicas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança, sendo possível fornecer conceitos para que os alunos compreendam a ideologia da Ciência. A abordagem HFC pode favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos, passando a compreender os conceitos e não apenas a aceitá-los como verdadeiros, únicos e imutáveis.

Por fim, também se faz necessário mencionar as contribuições de jogos lúdicos no processo de ensino e de aprendizagem no Ensino de Química, área do conhecimento que está vinculada à elaboração da atividade pedagógica.

JOGOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Vygotsky (1988), o desenvolvimento humano é dado por meio das oportunidades e das possibilidades de aprendizagem colocadas à disposição do indivíduo, sendo essa de acordo com valores morais e culturais de cada grupo social. Para o autor, “o aprendizado humano pressupõe uma natureza social específica e um processo através do qual as crianças penetram na vida intelectual daqueles que os cerca” (p. 99), ou seja, são os valores passados às crianças capazes de desenvolver sua personalidade. Em sua extensa obra, Vygotsky aponta para o papel do outro na construção cultural do homem, afirmando que todo homem se constitui como ser humano pela relação que estabelece com o outro.

Considerando as afirmações de Vygotsky, podemos verificar que a interação social é parte significativa no processo do desenvolvimento humano. Os jogos didáticos são considerados instrumento de interação social promovendo o desenvolvimento do cognitivo e das relações interpessoais do indivíduo por novas formas de pensamento. Assim, o jogo didático tem se tornado um “instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos. Uma vez que propõe estímulo ao interesse dos estudantes” (CUNHA, 2012, p. 922).

Acrescenta-se ainda que os jogos didáticos proporcionem um ambiente lúdico, motivando o desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações dos alunos (CUNHA, 2012). No Ensino de Química os jogos são instrumentos que podem aliar o interesse lúdico e cognitivo, sendo uma importante estratégia de ensino de conceitos abstratos e complexos, favorecendo o raciocínio, argumentação e a interação dos alunos, além de mantê-los concentrados por um tempo em uma única atividade, visto que muitos conteúdos químicos necessitam de abstração para sua compreensão.

Desta forma, concordamos com Cunha (2004), que menciona a utilização de jogos como um recurso versátil, já que sua utilização pode se dar em diversos momentos da aula, como na apresentação e desenvolvimento do conteúdo, na ilustração dos aspectos relevantes, na avaliação ou no encerramento da aula.

Para este trabalho, acreditamos ser satisfatória a definição de jogos, que conceitua o jogo como resultado de múltiplas interações associada a função lúdica:

[...] interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo (SOARES, 2008 apud CUNHA, 2012, p. 94).

Dessa forma, além de ter um caráter educativo e lúdico, são considerados como jogos as atividades que possuem regras claras e bem definidas. Portanto, os jogos didáticos são realizados de forma lúdica, educativa e com finalidade de ensinar conceitos/conteúdos em sala de aula ou laboratório.

A literatura aponta uma vasta utilização de jogos/elaboração de propostas no Ensino de Química, como se pode observar em Zanon, Guerreiro, Oliveira (2008); Lima et al. (2011), Castro e Costa (2011), entre muitos outros, o que evidencia a utilização de jogos com a finalidade de aprimorar o processo de ensino e aprendizagem no Ensino de Química, como alternativa para o cenário da racionalidade técnica, baseado em repetições de fórmulas e mera reprodução de

conteúdos, centralizando o aluno como construtor do seu processo de aprendizagem de forma descontraída.

O jogo didático abordado nessa perspectiva toma força como uma estratégia eficiente para o Ensino de Química. Entretanto, é necessário tomar os cuidados para não se tornar apenas um instrumento lúdico sem caráter didático.

CONTEXTO DA PESQUISA

Um dos pesquisadores deste trabalho participou de um programa ofertado pela Segunda Secretaria da Câmara dos Deputados, denominado Estágio-Visita, em que universitários de todo o país simulam o ofício legislativo dos deputados durante o período de uma semana no ano de 2016. Este estágio conta com palestras, atividades, simulação de uma sessão no Plenário, visitas guiadas aos espaços. Neste estágio, no período em que foi realizado, uma das palestras foi ministrada por uma representante da Escola de Administração Fazendária (ESAF), que nos apresentou a definição de Educação Fiscal e demais conceitos relativos à tributação. Ao final da palestra, apresentou que a instituição disponibiliza alguns cursos à distância, dentre eles, o curso de **Disseminação de Educação Fiscal**, que tem a duração de 120 horas, realizado semestralmente, em que alguns de seus objetivos são:

- 1) Formar cidadãos a respeito do papel desempenhado pelos tributos e orçamentos públicos na construção de uma sociedade livre, justa e solidária;
- 2) Sensibilizar os cursistas a respeito da importância do tema cidadania fiscal em suas vidas e no cotidiano de sua comunidade;
- 3) Estimular os cidadãos a se apropriarem dos instrumentos da Educação Fiscal para a promoção de políticas públicas capazes de reduzir as desigualdades sociais (BRASIL, 2014).

Baseado nesses objetivos, ao final do curso é sugerido aos cursistas que se produza um Plano de Trabalho Docente que relacione os instrumentos da Educação Fiscal à sua disciplina.

Neste contexto, a pesquisadora participante do estágio-visita realizou o curso no período de ago/2016 a out/2016, e como produto final do curso, houve a elaboração de um Plano de Trabalho, com a finalidade de utilizá-lo nas escolas. Este plano de trabalho docente e sua posterior aplicação estão detalhados nas seções subsequentes.

ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DOCENTE - PTD

O Plano de Trabalho Docente (PTD) é um recurso utilizado para organizar as informações relativas às atividades a serem desenvolvidas na sala de aula. Como já mencionado anteriormente, este PTD foi elaborado como Trabalho de Conclusão do Curso “Disseminadores de Educação Fiscal”, disponibilizado pela ESAF sob a tutoria dos Núcleos Regionais de Educação (NRE). Neste PTD, em que seu modelo é disponibilizado pela própria plataforma do curso, faz-se obrigatória a inserção de conteúdos estruturantes e específicos, justificativa,

encaminhamento metodológico e recursos metodológicos, avaliação (critérios e instrumentos) e as referências utilizadas, conforme a figura 1 abaixo mostra:

Figura 1 - Formulário de preenchimento de PTD

Curso Disseminadores de Educação Fiscal – 2º Semestre de 2016 NÚCLEO REGIONAL DE EDUCAÇÃO				
Professor Cursista:				
Estabelecimento de Ensino:		Ano escolar:	Disciplina:	
Período de aplicação:				
Conteúdos	Justificativa <small>especifique que parte (título e páginas) você escolheu e do que Caderno (1,2,3 ou 4) para trabalhar e justifique, fazendo também a relação conteúdo curricular x Educação Fiscal</small>	Encaminhamento Didático e Recursos Metodológicos:	Avaliação (Critérios e Instrumentos)	Referências
Estruturantes				
Específicos				

Fonte: Curso de Disseminadores de Educação Fiscal (2016)

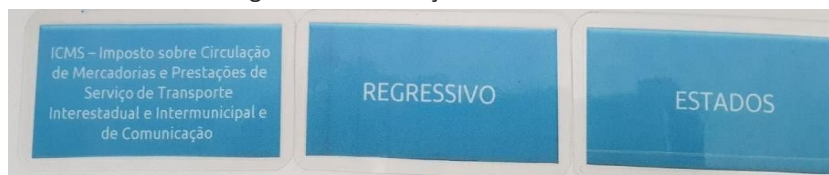
O trabalho desenvolvido estabeleceu relações entre a Química Orgânica, a Química Geral, a História da Química e a Educação Fiscal, sendo estes os conteúdos estruturantes e específicos deste trabalho. Como justificativa para estruturar o PTD, foi exposto que por muito tempo, várias especiarias e outras moléculas foram utilizadas como moeda de troca, ou ainda tiveram grande importância no desenvolvimento econômico de certas regiões do mundo. Esses materiais, como a cana-de-açúcar, o café, a pimenta, o pau-brasil, a celulose, o fenol, entre outros, contém estruturas orgânicas em sua composição. Como um exemplo, Le Couteur e Burreson (2006, p. 23) apontam que “Na Europa medieval, um condimento, a pimenta, era tão valioso que uma libra desta baga seca era suficiente para comprar a liberdade de um servo ligado à propriedade de um nobre”. O PTD elaborado tem a proposta de contextualizar informações como esta, disposta no livro *Os Botões de Napoleão* em um primeiro momento, e em seguida, fornecer informações suficientes para que se pudesse identificar as funções orgânicas das estruturas disponibilizadas e quando possível, apontar as técnicas de extração.

A seção intitulada “encaminhamento metodológico e recursos metodológicos” diz respeito a enunciar de que forma o plano deve ser realizado em sala de aula e quais os recursos necessários. Nesta seção descreveu-se uma prévia detalhada das ações:

Em um primeiro momento deve-se expor o conteúdo químico relacionando com a educação fiscal, ressaltando que, durante o desenvolvimento da sociedade, a tributação esteve sempre presente. No caso do Brasil, esta divisão de pagamentos sempre foi notória, visto a história da tributação que está descrita no Caderno 3, nas páginas 12-21. A partir do desenvolvimento da história, a ser mencionada em sala de aula, o PTD elaborado sugere a discussão da definição de tributos, qual sua aplicação, classificação, definir quais são as espécies tributárias e por fim, a elaboração de um jogo lúdico para relacionar as características dos tributos, sua competência e como se dá sua repartição.

Neste PTD o enfoque está em aprender o que são impostos. Taxas e demais tributos podem ser objetos de estudo de trabalhos posteriores. Para isso, foi disposto no PTD a criação de um jogo lúdico de cartas, que diz respeito a compreender quais impostos são diretos ou indiretos, progressivos ou regressivos, para qual instância do Brasil será repassado e de que forma são repassados. Este jogo foi confeccionado à base de papel A4, com cartas que mencionam o nome dos impostos e suas siglas (ex: Imposto de Renda - IR), conforme mostrado na Figura 2 abaixo:

Figura 2 – Informações dos tributos



Fonte: Autoria própria (2016).

Neste jogo, o aluno deverá relacionar a carta do imposto escolhido com a carta que diz respeito se é direto ou a carta regressiva. Em seguida, deverá escolher ainda para qual instância será repassado. Por fim, deverá escolher a carta que diz respeito a como a repartição dos tributos é feita, montando assim, um quadro com as informações relativas aos impostos existentes no Brasil.

Por fim, na quarta coluna, o PTD traz a coluna que diz respeito à avaliação do estudante pelo professor. Foi descrito neste PTD que a avaliação seria algo a ser considerado quando a atividade proposta faz parte das ações a serem planejadas pelo professor durante o período letivo. Portanto, a atividade, neste sentido, foi tida como uma avaliação formativa e, como o sistema educacional atual exige uma nota, isto se dá de acordo com o critério estabelecido por cada professor.

APLICAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO DOCENTE

Dispostas as informações relacionadas ao PTD elaborado anteriormente, é necessário mencionar que, para sua aplicação na escola, os passos descritos na metodologia foram seguidos estritamente em sua aplicação, com exceção da coluna de avaliação, por se tratar de uma atividade que foi considerada complementar.

O PTD foi aplicado em uma turma de 13 alunos do curso EJA (Educação para Jovens e Adultos) de um colégio particular da cidade de Apucarana/PR. Estes alunos contam com a idade média de 20 anos. Para a aplicação desta proposta foram utilizadas 4 aulas de 50 minutos.

Inicialmente, perguntou-se aos alunos se havia alguém que compreendia totalmente a estrutura tributária do Brasil. Dos 13 alunos presentes, 100% responderam que não. Desta forma, deu-se início à aula, utilizando recursos multimídia e também quadro-negro e giz. A aula foi estruturada em quatro momentos, mostrados no Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 – Aplicação do PTD

Momentos da aula	Atividade realizada
1º	Exposição da história da Química relacionada à utilização de materiais como moeda de troca, ou que desempenharam papel importante no desenvolvimento da sociedade baseada nas informações dispostas em Le Couteur e Burreson (2006).
2º	Identificação de grupos funcionais nas estruturas do café, da pimenta, do fenol, da brasilina (pau-brasil).
3º	Explanação da teoria relacionada à divisão da estrutura tributária no Brasil (BRASIL, 2014).
4º	Utilização de um jogo lúdico para fixação das informações relacionadas aos impostos brasileiros.

Fonte: Autoria própria (2016)

No primeiro momento, para se chegar à compreensão da estrutura tributária no Brasil, utilizou-se de episódios históricos para reforçar o conteúdo, desta forma, concordamos com Oki e Moradillo (2008) quando os autores se referem à História e/ou Filosofia das Ciências como um instrumento que contribui para uma nova abordagem de ensino e conseqüentemente, trazem benefícios como o enriquecimento cultural.

A aula iniciou-se com a discussão de que muitos materiais ao longo da história foram utilizados como moeda de troca, ou fizeram parte desta por alguma outra razão, como é o caso do café, substância que por muito tempo no Brasil, financiou o tráfico escravista e estimulou a construção de estradas ferroviárias no Brasil (LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

Ainda pôde-se mencionar que o Brasil, em sua fase colonial também estabelece uma relação direta com a química, visto que o pau-brasil, contém a brasilina, que ao oxidar, dá origem ao corante vermelho brasileína, que foi exportado até meados do século XIX (FILGUEIRAS, 2015).

Em seguida, não somente a estrutura da pimenta (citada na seção anterior), mas também foram colocadas no quadro-negro as estruturas do café, da brasilina, do fenol, a fim de que os alunos, em grupo, pudessem identificar seus grupos funcionais e, quando possível, discutir a técnica de extração utilizada.

No terceiro momento da aula, foi abordado como se deu a divisão tributária desde a época em que o Brasil ainda era colônia de Portugal até se compreender como a tributação está posta nos dias atuais.

Figura 3 - Assuntos abordados no 3º momento da aula

3	A HISTÓRIA DO TRIBUTO NO BRASIL	
3.1	Época das descobertas e das primeiras expedições (1500-1532)	18
3.2	Época das capitanias hereditárias (1532-1548)	18
3.3	Época do Governo-Geral (1548-1763)	19
3.4	Época da Corte Portuguesa e do Reino Unido (1763-1822)	19
3.5	Brasil independente (1822)	19
3.6	Tributação no Brasil República	20
3.6.1	Da república velha ao final do Era Vargas	20
3.6.2	A política tributária na década de 1950 e no período da ditadura militar	20
3.6.3	Tributação a partir da Constituição de 1988	21
4	O SISTEMA TRIBUTÁRIO NACIONAL	
4.1	A Legislação Tributária Nacional	22
4.2	Princípios constitucionais tributários	22
4.3	Limitações constitucionais – as imunidades tributárias	23
4.4	Outros princípios, garantias e limitações constitucionais ao poder de tributar	24

Fonte: BRASIL (2014)

No quarto momento, tem-se a utilização do jogo, que para esta aula, teve a finalidade de auxiliar na organização das informações relacionadas aos impostos, de maneira dinâmica. De acordo com Cunha (2012, p. 96), a utilização de um jogo no ensino torna-se um recurso didático que pode auxiliar na aprendizagem, pois

[...] o jogo direciona as atividades em sala de aula de forma diferenciada das metodologias normalmente utilizadas nas escolas. Por esses fatores, os jogos, como instrumento didático, têm sido cada vez mais valorizados nas escolas que se identificam com uma abordagem construtivista ou abordagens ativas e sociais.

O objetivo do jogo consistiu em montar um quadro com as informações relacionadas à tributação, como sua classificação e qual órgão responsável determinado imposto é repassado, portanto pode ser classificado como um jogo que possibilita uma abordagem ativa e social.

Ao longo das 4 aulas, observou-se que os alunos, em sua maioria, desconheciam certos impostos e suas características e utilizaram das informações disponibilizadas para consulta na elaboração do quadro.

É interessante ressaltar que ao final da aula, pediu-se um relatório, que pudesse conter, do ponto de vista dos alunos, as informações fornecidas em sala de aula, com comentários relacionados à realização da atividade e se havia comentários a serem feitos em um contexto geral, para que colaborasse com um melhor entendimento do assunto. Este relatório deveria ser entregue com o prazo de uma semana após a aplicação. Após tentativas recorrentes e insistentes, apenas 3 dos 13 alunos enviaram este relatório, apesar de terem participado das atividades propostas ao longo das 4 aulas. É interessante ressaltar que, para a construção do relatório, os alunos tiveram acesso ao site que contém as informações relacionadas à tributação. Estes relatórios foram transcritos fielmente, e os alunos foram codificados em A (aluno) seguido de sua respectiva numeração:

A1: Aprendi sobre os impostos, de tudo que compramos tem imposto, gostei da aula sim e poderia ter mais aulas daquele jeito.

A2: Hoje na aula de química eu gostei muito por alguns motivos, foi uma maneira diferente de ensinar química que envolveu muitas histórias, e explicando como funciona os impostos e juros no Brasil. Segundo foi a maneira da apresentação da aula, bem divertido e descontraído, a aula passou rapidamente. E no final acabou tendo um jogo que ajudou ainda mais a esclarecer para onde iam os impostos. Deu para entender tudo o que foi falado na sala de aula, com isso aprendi bastante coisa que não se vê normalmente nas escolas.

A3: Eu gostei da aula porque aprendi que os impostos são pagos a mais de 300 anos atrás achava que era algo da atualidade mas não! O pau Brasil, a cana de açúcar, servia como dinheiro para comprar as coisas. Os impostos são pagos para melhorias no Brasil.

A partir destes relatórios, ainda que escritos por apenas 23% dos alunos que relataram a experiência do desenvolvimento da atividade, estes descreveram seus pareceres frente a uma atividade que utilizou o jogo com propósito de integrar conteúdos disciplinares aliados ao contexto social, no caso, as informações relacionadas à tributação, sua classificação e seus repasses, pôde-se afirmar que a integração entre a disciplina Química com a Educação Fiscal, utilizando-se da História da Química integrada à abordagem CTS cumpriu o objetivo de associar

significados dos saberes disciplinares a diversos contextos, principal objetivo desta abordagem:

[...] torna-se fundamental, na formação cidadã, abordar os conteúdos do ensino de Química, de maneira interdisciplinar visando a construção e reconstrução de significados dos conceitos científicos e tecnológicos, vinculados aos contextos histórico, político, econômico e social e cultural, relacionando-os às questões ideológicas, que influenciam e possibilitam e possibilitam o desenvolvimento de concepções críticas, em relação à Química, na sociedade científica e tecnológica (NIEZER; SILVEIRA; SAUER, 2014, p. 75).

Esta atividade serviu de instrumento para auxiliar na compreensão da estrutura tributária do Brasil para os cidadãos que são ou serão futuros contribuintes, a fim de possibilitar o exercício da cidadania articuladamente aos conteúdos disciplinares.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Utilizar a abordagem CTS juntamente com a abordagem histórico-filosófica integrada à aplicação de um jogo lúdico foi uma maneira de auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem, a fim de possibilitar que os estudantes não estejam apenas vinculados ao ambiente escolar para estabelecer exclusivamente relações com o aprendizado científico. É necessário que o espaço escolar também vincule o exercício da cidadania aos conteúdos propostos.

Também é sabido que a Educação Fiscal ainda não é uma área de estudo específica nas escolas. Nosso compromisso, portanto, é de repassar as informações relacionadas à estrutura fiscal de nosso país, para que os alunos possam desenvolver a criticidade e opinar com propriedade em questões que envolvem assuntos relacionados à tributação.

Establishing relations with citizenship exercise: Chemistry and Tax Education in the classroom

ABSTRACT

The goal of this study consisted in relating Chemistry and Tax Education through an expository and dialogued class and with the application of an educative game, structured by the researchers. The purpose was to integrate disciplinary knowledge to the exercise of citizenship. This activity was carried out with 13 students from a private college in the city of Apucarana/ PR, in a class of EJA (Education for Young People and Adults). The class lasted for four hours and was divided into three parts: a brief using of chemistry history, adapted from Le Couteur and Burreson (2006), in order to expose some chemical structures and perform the identification of functional groups of organic compounds; the second moment was based on exposing students to the definitions and classifications of tributes and, finally, to apply a educative game that involves the classification of existing tributes in Brazil. It was requested in this activity that the students expressed, in writing, their perceptions regarding the proposed activity. Of the total of 13 participating students, only 3 reported their experiences. The other 10 abstained without justification, although several repeated requests have been made to them to pose their opinion. From the reports analyzed, it was possible to conclude that the class fulfilled its objective of allying Chemistry with the exercise of citizenship, the main objective of the CTS approach, according to Santos e Schnetzler (1997), this approach does not consider only the scientific knowledge, these are combined with knowledge that address citizenship issues and the exercise of democracy.

KEYWORDS: Chemistry Teaching. Tax Education. CTS approach.

AGRADECIMENTOS

À fundação CAPES e às Universidades Estaduais de Londrina (UEL) e de Maringá (UEM).

REFERÊNCIAS

AIRES, J. A.; RIBAS, H. L.. História e filosofia da ciência no ensino de química: o que os alunos pensam sobre a colaboração entre os cientistas. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**. Bahia, 2012.

BASTOS, F. O Ensino de conteúdos de história e filosofia da ciência. **Revista Ciência & Educação**. São Paulo, v.5, n.1, p.55-72, 1998.

BRASIL. **Lei nº. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Fazenda. **Função Social dos Tributos**. 5 ed. Brasília: ESAF, 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

CASTRO, B. J; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 6, n. 2, p. 25-37, 2011.

CHASSOT, A. I. **A educação no ensino de química**. Ijuí. livraria Unijuí, 1990.

_____. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: Ulbra, 2004.

CUNHA, M. B. Jogos de Química: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 12, Goiânia (Universidade Federal de Goiás; Goiás), 2004. **Anais...** 028, 2004.

_____. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v.34, n.2, p.92-98, 2012.

FILGUEIRAS, C. **Origens da Química no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização no ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v.17, n.1, 2011.

LE COUTEUR, P.; BURRESON, J. **Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história**. Rio de Janeiro: Zahar, 2006.

LIMA, E. C; MARIANO, D.G; PAVAN, F.M; LIMA, A.A; ARÇARI, D.P. Uso de jogos lúdicos como auxílio para o ensino de química. **Revista Eletrônica Educação em Foco**, v.3, 2011.

LUFTI, M. **Ferrados e cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Unijuí, 1992.

MARQUES, D. M. **Dificuldades e possibilidades da utilização da história da ciência no ensino de química: um estudo de caso com professores em formação inicial**. 2010. 133 f. Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2010.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a Integração CTS no sistema educativo português. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, v.1, n.1, p.28-39, 2002.

MATTHEWS, M. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**. Florianópolis, 1995.

NEWBOLD, B. T. Apresentar a química para o cidadão: um empreendimento essencial. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO QUÍMICA, 1987, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Química, US, p. 155-173, 1987.

NIEZER, T.M; SILVEIRA, R.M.C.F; SAUER, E. Ensino de soluções químicas por meio da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: CARLETTO, M.R; SILVEIRA, R.M.C.F; MATOS, E.A.S.A (Org). **Ensino de Ciência e Tecnologia: práticas docentes em foco**. Curitiba: Ed. UTFPR, 2014

NUNES, A. S.; ADORNI, D. S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos**. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. Educação e conhecimento científico, 2010.

OKI, M.C.M; MORADILLO, E. F. de. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n.1, p. 67-88, 2008.

RAMOS, V. M. Perspectiva histórico-crítica como perspectiva didática de ensino: Uma discussão sobre seus limites. **Revista Eletrônica: LENPES-PIBID de Ciências Sociais – UEL**, v.1, n.2, jul. 2012.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las Ciencias em la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Sinesis, 2002.

SANTOS C. H. V. **História e Filosofia da ciência nos livros didáticos de biologia de ensino médio: análise do conteúdo sobre a origem da vida**. 2006. 84 f. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina, 2006.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa e Educação em Ciências**, v.2, n.2, dez. 2002.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, 1997.

_____. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n.4, nov. 1996. Disponível em: <qnesc.sbq.org.br/online/qnesc04/pesquisa.pdf> Acesso em: 2 de abril 2017.

SERRAO, L. F. S.; CATELLI, R.; CONRADO, A. L.; CURY, F.; LIMA, A. L. D. A experiência de um indicador de Letramento Científico. **Caderno Pesquisa [online]**. v.46, n.160, p.334-361, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/198053143498>>. Acesso em: 21 maio 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

WARTHA E.; ALÁRIO, A. F. A Contextualização no Ensino de Química Através do Livro Didático. **Química Nova na Escola**, n.22, nov. 2005.

ZANON, D.A.V; GUERREIRO, M.A.S; OLIVEIRA, R.C. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciênc. cogn.**, v.13, n.1, p. 72- 81, 2008.

Recebido: 29 jul. 2017

Aprovado: 18 dez. 2017

DOI: 10.3895/actio.v2n3.6844

Como citar:

BALDAQUIM, M. J.; VIDA LEAL, L. P. Estabelecendo relações com o exercício da cidadania: A Química e a Educação Fiscal em sala de aula. **ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 168-184, out./dez. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Matheus Junior Baldaquim

Rodovia Celso Garcia Cid, PR 445, km 380, Campus Universitário, Cx. Postal 10011, Londrina, Paraná, Brasil

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

