

O ensino de hidrocarbonetos através de um jogo pedagógico com enfoque CTS

Gisele Nanini Mathias^{1(PQ)*}, Carmem Lúcia Costa Amaral^{2(PQ)}

1: giselenanini@yahoo.com.br; 2: carmem.amaral@cruzeirosul.edu.br

Palavras-Chave: Jogo pedagógico, CTS.

RESUMO:

Este trabalho apresenta uma pesquisa realizada com alunos do Ensino Médio sobre a utilização de jogos pedagógicos com enfoque na relação Ciência/Tecnologia/Sociedade (CTS) para o ensino de tópicos da química orgânica. Foi aplicado em duas turmas de terceira série do Ensino Médio um jogo pedagógico intitulado Petróleo, com o objetivo de favorecer a aprendizagem dos hidrocarbonetos e discutir as relações CTS envolvidas no tema. Os resultados apontam o jogo como uma estratégia que facilita a aprendizagem de conceitos, estimula a participação nas aulas, o interesse no estudo da química e a discussão da presença da ciência em fatos e assuntos do cotidiano, contribuindo dessa forma para a formação do indivíduo para o exercício da cidadania.

INTRODUÇÃO

O Ensino Médio, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 (LDB/96), deve contribuir para o aprimoramento do educando como ser humano, com sua formação ética e o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico (BRASIL, 1996). Essas metas podem ser alcançadas por meio do desenvolvimento de novos recursos didáticos que contribuam para a melhoria da educação através da promoção do entendimento cognitivo, da elevação da autoestima e do estímulo ao estudo, contribuindo assim para a formação humana e social dos cidadãos.

Dessa forma o ensino de Química não se resume mais à memorização de nomes e fórmulas e a cálculos matemáticos, mas se torna uma ferramenta importante para a formação humana, que pode capacitar o indivíduo a compreender o mundo onde vive e a interagir com ele fazendo escolhas e tomando decisões.

Formar um indivíduo participante de uma sociedade em transformação com uma visão mais articulada e menos fragmentada, capaz de tomar suas próprias decisões em situações problemáticas e se desenvolvendo como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 1999) passa por uma nova concepção de currículo e pelo uso de diferentes estratégias de ensino.

Ao analisar as diferentes características e necessidades dos alunos do Ensino Médio verificamos a urgência de resolver uma situação de ensino que se configurou o problema central dessa pesquisa: desenvolver uma estratégia de ensino que contemplasse as necessidades dos alunos em aprender conceitos da Química e a partir da aquisição desses conhecimentos se desenvolverem como cidadãos. A estratégia escolhida foi o jogo pedagógico, uma vez que, por sua própria característica, está intimamente ligado às necessidades dos educandos, pois atua como um agente motivador da aprendizagem e faz parte da cultura humana.

O jogo faz parte da cultura humana uma vez que nela está inserido de diversas formas (HUIZINGA, 2007). Desde as mais antigas civilizações já se encontram referências a ele como uma atividade ligada ao aprendizado e desenvolvimento humano. A presença do jogo na cultura humana e na sociedade se justifica pelo seu elemento mais característico e mais simples: o divertimento. Jogar proporciona prazer, satisfação e, apesar de ser uma atividade aparentemente frívola e dispensável, se torna necessária ao ser humano exatamente pela diversão que confere a ele.

A sua utilização na educação levou à criação do termo jogo educativo ou jogo pedagógico. De acordo com Brougère (1998):

[...] os jogos educativos constituem somente uma das múltiplas formas que o material dos jogos pode assumir, mas têm como objetivo dominante fornecer à criança objetos que possam favorecer o desenvolvimento de certas funções mentais, a iniciação a certos conhecimentos e também permitir o exercício das capacidades atentas, retentivas e intelectuais da criança, graças aos fatores estimulantes extraídos da psicologia do jogo. (BROUGÈRE, 1998, p. 142).

Conforme Kishimoto (2009), o jogo pedagógico é entendido como um recurso que ensina, desenvolve e educa de forma prazerosa e que ao assumir a função lúdica e educativa deve contemplá-las inteiramente. De acordo com a autora:

[...] Função Lúdica: o brinquedo propicia diversão, prazer e até desprazer, quando escolhido voluntariamente; e Função Educativa: o brinquedo ensina qualquer coisa que complete o indivíduo em seu saber, seus conhecimentos e sua apreensão do mundo. (KISHIMOTO, 2009, p. 37).

Além de ser um recurso de ensino com múltiplas funções, o jogo pedagógico pode ser usado para ensinar um conceito, memorizar uma informação, compreender e respeitar regras, exercitar habilidades cognitivas e motoras. Sua principal aplicação deve-se ao fato dele unir os aspectos lúdico e pedagógico em uma única estratégia de ensino.

Um ensino voltado à formação do cidadão deve priorizar atividades que desenvolvam o senso crítico e a autonomia. No jogo pedagógico essas características são evidenciadas, pois os jogadores têm que tomar decisões, elaborar estratégias, analisar situações e mobilizar outras habilidades que contribuem para sua formação. Essas características também estão em concordância com os objetivos de um movimento crescente na área do ensino de ciências, um ensino com enfoque nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Tradicionalmente o ensino de ciências tem priorizado a disseminação de uma “ciência pura” que, segundo Zuin et al. (2008), é caracterizada como universal, uniforme e atemporal, distante da vida e dos problemas reais e cotidianos, voltada para o ensino de um saber com um fim em si mesmo e para a formação de cientistas. Santos e Mortimer (2001) afirmam também que a ciência é vista como uma atividade neutra, restrita a especialistas que trabalham autonomamente em busca de um conhecimento universal e desinteressado sem responsabilidade sobre seu uso e conseqüências.

Em oposição a essas ideias, surge o movimento CTS que busca um ensino que enfoque a ciência e a tecnologia nos processos sociais, que esteja mais próximo da realidade e dos saberes da população e que reconheça as limitações e responsabilidades dos cientistas frente ao seu trabalho (SANTOS; MORTIMER, 2001; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007; ZUIN et al., 2008).

Estudar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade permite construir um novo currículo escolar que aponte para as exigências do mundo atual. Para alcançar essas mudanças e promover um ensino significativo, relevante e adequado às necessidades da sociedade, diversos objetivos foram propostos por autores desse movimento. Um deles é despertar o interesse dos alunos pelas relações CTS, informando e refletindo sobre a importância social e tecnológica do conhecimento científico (PAIXÃO; CACHAPUZ, 2000; ZUIN et al., 2008).

Esse aspecto é um dos mais inovadores nesse movimento, pois o desconhecimento da ciência e da tecnologia pode levá-los a exclusão social tornando-os completamente dependentes da opinião de especialistas.

Assim, um ensino sob a perspectiva do enfoque CTS permite que professores e alunos construam juntos o conhecimento científico, que deixa de ser algo sagrado e inviolável, e que se reformula a partir de críticas e reflexões (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). Atualmente estamos percebendo que os alunos, em sua grande maioria, não conseguem reconhecer que há uma relação entre o conhecimento científico que aprendem na escola e o seu cotidiano. Assim, acredito que a medida que as relações CTS se estabelecem, essa barreira começa a ser transposta, pois o conteúdo da disciplina passa a ter significado real quando é apresentado sob a perspectiva de sua aplicação nos fenômenos sociais e ambientais.

Por tudo isso a presente pesquisa buscou verificar se e como os jogos pedagógicos contribuem para os processos de ensino e aprendizagem de Química Orgânica levando em consideração dois aspectos, um como facilitador da aprendizagem de conceitos químicos e outro para propiciar reflexão e discussão de aspectos relacionados às relações CTS.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada com duas turmas de 3ª série do Ensino Médio regular, no período noturno, de uma Escola da Rede Estadual do estado de São Paulo. As turmas possuíam respectivamente, vinte e seis e vinte alunos com idade variando entre dezesseis e dezoito anos. A maioria desses alunos trabalhava no período diurno.

Nessas duas turmas foi aplicado um jogo pedagógico, denominado Petróleo (Figura 1), cujo objetivo foi promover uma discussão a respeito das relações CTS envolvidas no tema petróleo. Para isso foi proposto que os alunos debatessem quatro aspectos envolvendo os seguintes temas: combustível, plástico, refinaria e jazidas. Os aspectos foram: economia, meio ambiente, energia e tecnologia.



Figura 1: foto do jogo Petróleo

Antes do início do jogo os alunos de cada turma se dividiram em quatro equipes com, pelo menos, quatro participantes. Cada equipe ficou responsável por realizar uma pesquisa sobre os aspectos do tema que iria debater durante o jogo. Por exemplo, a equipe responsável pelo tema combustível pesquisou sobre seus aspectos ambientais, econômicos, energéticos e tecnológicos. As pesquisas foram registradas em forma de resumos.

O jogo foi aplicado em quatro rodadas e as equipes decidiram quais alunos participariam de cada uma delas. Para iniciar a partida uma das equipes sorteou o tema e o aspecto que iria discutir.

Para o sorteio foram utilizados dois sacos plásticos contendo bolinhas de isopor, um com os nomes dos temas e outro com os aspectos que deveriam ser discutidos. No saco com os nomes dos temas havia uma bolinha “curinga”, a qual dava ao jogador a chance de escolher o tema que preferisse.

No saco com os nomes dos aspectos havia duas bolinhas com a palavra “ação”. Se o jogador sortearse uma dessas bolinhas deveria, após discutir o aspecto do tema sorteado, sugerir uma ação para interferir em uma situação problema apresentada. Essa ação poderia ser realizada por ele, pelas pessoas em geral, pelo governo, pelas indústrias ou de outra maneira. Se a sugestão fosse aceita pelo grupo, a equipe marcaria um ponto a mais.

Quando o jogador sorteava o seu próprio tema, escolhia um jogador de outra equipe para desafiar. Ao sortear o tema de outra equipe, era desafiado por esta. Os jogadores que estavam participando da rodada debatiam o assunto entre si, argumentavam e colocavam ideias, e eram auxiliados pela sua equipe. Ao final do debate as equipes que não participaram da rodada, juntamente com a professora, decidiam qual equipe argumentou melhor, e esta era contemplada com um ponto. A rodada prosseguiu até que as quatro equipes tivessem participado.

Este jogo foi aplicado durante o estudo do conteúdo de hidrocarbonetos. Ao final da aplicação do jogo os alunos responderam o questionário apresentado no Quadro 1, que serviu de base para a avaliação dos aspectos pesquisados.

Questionário:

1. Você gostou de jogar? Por quê?
2. O jogo ajudou você a aprender? Como?
3. Você teve alguma dificuldade durante o jogo? Qual?
4. Depois de participar do jogo, você mudou de opinião sobre algum aspecto discutido? Qual?

Quadro 1 – Questionário de avaliação do jogo Petróleo

RESULTADOS

Durante a aplicação do jogo, percebemos sua influência na motivação dos alunos. O divertimento e o desafio presentes no jogo despertaram seu interesse pela aula e pelo assunto discutido. O jogo é uma atividade voluntária, obrigar o aluno a participar dele acarreta a perda de sua natureza lúdica, por isso é preciso estimular a

participação de todos e esperar que ela aconteça. Durante a pesquisa isso ocorreu de maneira gradativa e ao final todos os alunos participaram do jogo.

Ao serem questionados se gostaram de jogar (Questão 1 do Quadro 1), sete alunos relataram que sim, porém não gostaram dos desentendimentos que ocorreram durante as rodadas, e dois alunos afirmaram que não gostaram da estrutura do jogo. Os outros responderam que gostaram plenamente do jogo, pois consideraram que ele contribuiu para a aprendizagem, foi divertido e desafiador, diferenciou a dinâmica das aulas, melhorou a participação, estimulou a iniciativa de estudar e desenvolveu a habilidade de se expressar. Os pontos positivos mais destacados por eles foram a contribuição para a aprendizagem e a diversão.

Para alguns autores essa é a principal característica do jogo pedagógico, ele deve contemplar o aspecto lúdico propiciando a diversão, o prazer e até o desprazer, e também o aspecto educativo, ensinando conhecimentos que completem o indivíduo em seu saber e em sua compreensão de mundo (CUNHA, 2000; KISHIMOTO, 2009).

O desafio também foi lembrado bem como a estratégia, talvez por ser diferente da maioria das aulas. Eles perceberam que o jogo pedagógico aumentou sua participação e a iniciativa de estudar e ainda que os auxiliou a iniciar um debate com os colegas. De acordo com Soares e Cavalheiro (2006) o jogo incentiva a participação do aluno, considerando-o como construtor do próprio conhecimento e valorizando a interação do aprendiz com seus colegas e com o próprio professor.

Os estudantes também consideraram que o incentivo ao estudo e a participação nas aulas, além do desenvolvimento de habilidades fizeram com que gostassem de jogar. É interessante notar que atividades consideradas normalmente enfadonhas para os alunos, como as leituras de textos, podem despertar seu interesse se estiverem vinculadas à vontade de aprender.

Para averiguar se tinham percebido avanços na sua aprendizagem, foi perguntado a eles se o jogo os ajudou a aprender (Questão 2 do Quadro 1). Apenas um aluno indicou que sua estrutura não colaborou para a aprendizagem, o restante considerou que explicar e debater, estudar previamente para o jogo, competir e responder perguntas durante a partida contribuíram para sua aprendizagem.

Pode-se notar pelas respostas que praticamente todos os alunos consideraram avanço na própria aprendizagem com o jogo, principalmente porque tinham que explicar, debater e estudar por vontade própria. Esse comportamento também foi observado por Oliveira e Soares (2005) que descrevem que quando a atividade lúdica requer uma preparação prévia há uma grande dedicação dos alunos em pesquisas bibliográficas e na elaboração de argumentos para o jogo.

A competição também foi apontada como um facilitador da aprendizagem. Isso está relacionado à característica de desafio inerente ao jogo em geral, que estimula a participação na atividade e o incentivo ao estudo. Os debates realizados entre os alunos também foram apontadas como significativos no processo, assim como a contribuição do jogo para o desenvolvimento de algumas habilidades e a capacidade de organizar ideias e se expressar.

Assim, percebe-se que o jogo Petróleo permitiu aos alunos desenvolverem competências além do que foi proposto para esta pesquisa, o que é compreensível, pois o uso de jogos pedagógicos proporciona um avanço no desenvolvimento do indivíduo.

Ao solicitar aos alunos que indicassem as dificuldades que apresentaram durante o jogo Petróleo (Questão 3 do Quadro 1), o domínio do conteúdo foi ao maior dificuldade, percebida principalmente na primeira aula de aplicação do jogo. Entretanto, ao tomar consciência de que não tinham conhecimentos suficientes para debater, os alunos, por iniciativa própria, fizeram pesquisas e estudaram o tema fora do período de aula.

Outra dificuldade apontada foi a inabilidade de se expressar, que permeou toda a partida, em todas as aulas. Entretanto, alguns alunos consideraram que o jogo Petróleo deu oportunidade a eles para superar essa deficiência, e apontaram isso como um aspecto positivo da estratégia.

O raciocínio e a necessidade de pesquisar o tema também foram apontados como uma dificuldade por alguns alunos. Essa é outra característica do jogo, seja pedagógico ou não: a de criar um espaço/tempo onde o indivíduo possa testar seus limites, arriscar e em virtude disso aprender, ou pelo menos, tomar consciência de habilidades que devam ser desenvolvidas.

Os alunos não expressaram nenhuma dificuldade quanto ao assunto do jogo ou aos conceitos científicos. Apenas citaram dificuldades relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem de forma geral.

Procurou-se também averiguar se o jogo contribuiu para a mudança de opinião, reflexão sobre valores e desenvolvimento de atitudes relacionadas ao tema petróleo. Para isso, foi questionado aos alunos se eles mudaram suas opiniões acerca da importância do petróleo na sociedade (Questão 4 do Quadro 1).

A grande maioria dos alunos considerou que o jogo conduziu à aprendizagem e que mudaram suas opiniões e atitudes em relação à reciclagem, ao meio ambiente, ao aspecto econômico, ao plástico, as novas tecnologias e à questão energética. Embora os aspectos citados mostrem que a atenção deles está mais voltada para a própria aprendizagem, alguns perceberam a importância de considerar o meio ambiente, a influência na economia e a importância da criação de novas tecnologias e da geração de energia como fatores presentes no seu cotidiano.

Nas respostas dos alunos, observa-se alguns objetivos do ensino CTS apontados por Auler e Bazzo (2001), como a promoção do interesse em relacionar a ciência com as aplicações tecnológicas e os fenômenos da vida cotidiana, o estudo de fatos e aplicações científicas que tenham relevância social e a abordagem das implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia.

O tema petróleo é por si mesmo um assunto de relevância social que abrange o conhecimento e as aplicações científicas. Os alunos se envolveram bastante com o tema ao longo do jogo e relacionaram a ciência ora com suas aplicações tecnológicas, ora com os fatos cotidianos e em alguns momentos com ambos, destacando suas implicações sociais, éticas e ambientais.

Ao citar a importância da criação de novas tecnologias para a geração de energia, esses alunos compreenderam uma informação relacionada à ciência e à tecnologia e reconheceram suas vantagens. Além disso, analisaram a nova situação e identificaram uma condição para que ela fosse implementada. A capacidade de compreender os conceitos científicos dentro de um contexto social e tecnológico permite a cada indivíduo obter informações por si mesmo, refletir sobre a importância social e tecnológica do conhecimento e estar apto a tomar decisões fundamentadas (PAIXÃO; CACHAPUZ, 2000).

A questão ambiental é uma preocupação cada vez mais presente em toda a sociedade e é uma realidade com a qual o ser humano precisa aprender a conviver. Isso implica na necessidade de um ensino voltado para essa temática, que venha contribuir para a formação de sujeitos críticos que busquem a preservação da vida do planeta e melhores condições sociais para a existência humana (VASCONCELLOS; SANTOS, 2008).

É nessa perspectiva que o jogo pedagógico se integra aos objetivos do movimento CTS que também se preocupa com a formação de um cidadão crítico, capaz de refletir sua realidade baseando-se em conhecimentos adquiridos e apto para tomar decisões relativas a si mesmo ou à sociedade em que vive.

CONCLUSÃO

O jogo Petróleo possibilitou aos alunos estabelecer uma relação entre a Química e o cotidiano, pois criou um espaço de discussão das relações CTS envolvidas no tema do jogo e incentivou a leitura e o estudo, contribuindo tanto para a aquisição de conceitos químicos quanto para a formação da cidadania.

Durante a aplicação do jogo pedagógico percebeu-se o envolvimento dos alunos, demonstrando interesse pela aula e pelo conhecimento adquirido. Afirma-se então que o jogo pedagógico é uma estratégia motivadora e facilitadora da aprendizagem.

O uso de jogos pedagógicos se caracteriza como uma pedagogia autônoma, libertadora, oposta a passividade e a alienação, pois os alunos se submetem ao jogo espontaneamente e aprendem com ele a tomar decisões, elaborar estratégias, avaliar riscos e lidar com a vitória ou com a derrota. Além disso, essa estratégia favorece a troca de experiências e permite aos sujeitos se relacionarem mais diretamente, criando laços afetivos que muitas vezes não conseguem estabelecer no cotidiano escolar.

Essas experiências ocorrem de maneira natural e num ambiente de descontração, prazer e divertimento no qual os alunos aprendem com satisfação. Ao proporcionar a vivência de experiências de tomada de decisões ao mesmo tempo em que promovem a aprendizagem de conhecimentos científicos, os jogos pedagógicos contribuem na formação do indivíduo para o exercício da cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, abr. 2001.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394/96. Brasília, DF, 1996.

BROUGÈRE, Gilles. **Jogo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CUNHA, Marcia Borin. **Jogos didáticos de química**. Paraná: Santa Maria, 2000.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O jogo e a educação infantil. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2009. p. 13-43.

OLIVEIRA, Alessandro Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 21, p. 18-24, maio 2005.

PAIXÃO, Maria Fátima; CACHAPUZ, António. Mass conservation in chemical reactions: the development of an innovative teaching strategy based on the history and philosophy of science. **Chemistry Education: research and practice in Europe**, v. 1, n. 2, p. 201-215, 2000.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, abr. 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, abr. 2001.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; CAVALHEIRO, Éder Tadeu Gomes. O ludo como um jogo para discutir conceitos em termoquímica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 23, p. 27-31, maio 2006.

VASCONCELLOS, Erlete Sathler; SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Educação ambiental por meio de tema CTSA: relato e análise de experiência em sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2008. p. 1-10.

ZUIN, Vânia Gomes. et al. Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 56-64, mar. 2008. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: 02 abr. 2009.