

O Ensino de química na perspectiva CTS com utilização de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem a partir do tema social lixo

Aldirene Santos Pinheiro (FM)¹, Maísa Pereira de Jesus (FM), Uilde de Santana Menezes (FM), Adjane da Costa Tourinho e Silva (PQ).

¹Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, Cidade Universitária Professor José Aloísio de Campos, 49100-000, São Cristóvão/SE, Brasil.

Palavras-Chave: CTS, lixo, SEA.

RESUMO

Este artigo tem como objetivo retratar uma experiência de sala de aula, em que foi desenvolvida uma sequência de ensino e aprendizagem (SEA), a qual teve como tema social e problematizador “O lixo e seu descarte”. Os conteúdos químicos elaborados em torno de tal tema foram aqueles relacionados ao estudo da matéria e suas transformações. A SEA foi aplicada em quatro turmas de 1ª série do ensino médio de uma escola da rede pública estadual da cidade de Aracaju/SE, em que a comunidade escolar enfrentava a problemática do acúmulo e descarte do lixo. A SEA foi elaborada na perspectiva do modelo de ensino de CTS (Ciência-Tecnologia –Sociedade), pautando-se ainda no princípio da aplicação da dinâmica dos três momentos pedagógicos (3MP). A SEA aplicada deve contribuir para a conscientização dos alunos a respeito do lixo, seu descarte e impactos ambientais, assim como a ascensão de mudanças de atitudes por parte dos envolvidos no projeto.

INTRODUÇÃO

O projeto discutido neste artigo foi elaborado mediante uma situação emergencial que a escola em que trabalhamos vem enfrentando com relação a realização da limpeza, por falta de profissional responsável para executar tal tarefa. Frequentemente, encontramos as dependências da escola tomadas de lixo. É comum encontrarmos as salas de aula em total sujeira, com restos de comida provenientes do lanche, papéis de bala, caixas de achocolatado, dentre outros resíduos e, mesmo assim, temos que utilizá-las por falta de outra opção. Entendemos que este representa um grave problema de má gestão pública, mas compreendemos também que uma mudança no comportamento da comunidade escolar, no sentido de aprender a coletar e acondicionar corretamente o lixo produzido pode amenizá-lo.

Não há como não produzir lixo. Podemos, no entanto, reduzir essa produção reutilizando, sempre que possível, os materiais recicláveis. Entretanto, ainda hoje, grande parte reutilizável do lixo doméstico é desperdiçada por um descuido com a coleta seletiva. A coleta seletiva é uma alternativa politicamente correta que desvia dos aterros sanitários os resíduos sólidos que poderiam ser reaproveitados. Jogar o lixo no seu devido lugar não polui o ambiente, proporciona a reciclagem e conscientiza os alunos de sua responsabilidade social.

Diante dos fatos apresentados estamos propondo o engajamento de todos: alunos, pais, professores e funcionários, em um projeto interdisciplinar que tem nos mostrado o que se pode fazer, ganhar e aprender com o lixo do dia a dia. Para isso,

buscamos conscientizar e ensinar a nossa comunidade escolar a fazer coleta seletiva. Sendo assim, o referido projeto tem como objetivo estimular os alunos, e de forma mais ampla, a comunidade escolar à uma mudança de atitudes e à formação de novos hábitos com relação à utilização dos recursos materiais, bem como favorecer a reflexão sobre a responsabilidade ética do ser humano com o próprio planeta como um todo.

Para atingirmos tal objetivo, uma série de ações foram realizadas no decorrer da execução do projeto. Dentre elas podemos citar: a sensibilização da comunidade escolar; a preparação do ambiente escolar para receber o lixo, com um espaço para armazenamento de fácil acesso aos coletores; e a organização de recipientes com a identificação correta para acondicionar o lixo de acordo com sua classificação: material orgânico, papel, plástico e metais.

Nessa perspectiva, também elaboramos e desenvolvemos uma Sequência de Ensino e Aprendizagem (SEA) para o ensino de Química, pautada no modelo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e no princípio da aplicação da dinâmica dos três momentos pedagógicos (3 MP)¹. A SEA teve como tema social e problematizador “O lixo e seu descarte” e envolveu conteúdos químicos referentes ao estudo da matéria, suas propriedades e transformações. Ela foi aplicada nas quatro turmas de 1ª série do ensino médio da escola que nos referimos, a qual pertence à rede pública estadual da cidade de Aracaju/SE. Este artigo tem como objetivo retratar a experiência de sala de aula, onde utilizamos a SEA, discutindo as suas contribuições para a percepção crítica dos alunos sobre o problema do lixo, bem como a evolução conceitual de tais alunos acerca dos conteúdos que foram desenvolvidos em torno deste tema social.

O ENSINO DE QUÍMICA NA PERSPECTIVA DE C-T-S (CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE) E A SEA DO PROJETO

O ensino de Química tradicional já vem há muito tempo demonstrando ser ineficiente no sentido de proporcionar uma educação científica que contemple saberes e atitudes pautadas na adoção de ações concernentes com a formação humana integral do cidadão, e que também permita a este uma visão compreensiva e responsável da realidade em que vive, frente ao avanço científico e tecnológico.

As abordagens metodológicas empregadas por professores de Química, de acordo com tal modelo, apresentam-se pouco atraentes para os alunos, não alcançando bons resultados com relação à aprendizagem do conhecimento científico. Nesta perspectiva, estudiosos do ensino de ciências vêm desenvolvendo pesquisas no intuito de tornar as aulas de Química mais prazerosas e significativas, buscando fugir das mesmices da memorização de conceitos e aplicação de fórmulas que não fazem sentido para a resolução de conflitos que envolvem o conhecimento químico no dia-a-dia.

¹ Consiste em uma dinâmica pedagógica dividida em três momentos: no primeiro momento ocorre a problematização inicial, segundo é o momento onde há a organização do conhecimento, já o terceiro consiste na aplicação do conhecimento.

Partindo do exposto, se faz necessário que as salas de aula reais incorporem novas formas de abordagem dos conteúdos químicos, de modo que estes tenham significado para os estudantes e os ajudem a desenvolver um forte sentimento de responsabilidade social por suas ações. Segundo Lopes e Cerezo et al (1996), a inserção de temas sociais na perspectiva de ensino de C-T-S permite aos estudantes tomarem ciência da importância de suas ações como cidadão, ao evidenciar seu poder de decisão nas questões que envolvem a ética e os valores humanos relacionados à ciência e à tecnologia.

O ensino de CTS tem por objetivo a formação do cidadão como meio de assegurar ou buscar justiça social. Nesse sentido, busca preparar os educandos para participarem ativamente de uma sociedade democrática, desenvolvendo neles dialógicidade, bem como a capacidade de tomar decisões acerca das problemáticas que os cercam.

Educar para cidadania é preparar o indivíduo para participar de uma sociedade democrática, por meio da garantia de seus direitos e do compromisso de seus deveres, isso quer dizer que educar para cidadania é educar para a democracia (SANTOS; SCHNETZLER, 2003, p.29).

Considera-se que o potencial de participação dos alunos é desenvolvido quando a sua identidade cultural está contemplada na relação entre o conteúdo e como ele ocorre dentro do cotidiano. Nesse sentido, o ensino de CTS possibilita ao aluno enxergar que a Química está no seu dia-a-dia, levantar questões que despertam o seu interesse, fazendo com que tenham vontade de aprender. Isto torna o ensino de Química significativo, pois possibilita uma visão ampla desta ciência.

Ao se buscar preparar o aluno para atuar na sociedade atual, científica e tecnológica, não se deve perder de vista que a mesma pode ser percebida ainda como uma sociedade voltada para o consumo. O consumismo sem medida provoca muitos danos ambientais e, nesse sentido, também ao educador compete a tarefa de realizar a disseminação do conhecimento sobre o ambiente para ajudar na preservação e na utilização dos seus recursos de maneira sustentável.

A importância da Educação Ambiental é a formação de cidadãos conscientes da necessidade da preservação do ambiente e do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, torna-se elemento indispensável para a transformação da consciência ambiental. É evidente a necessidade de educar a população para a preservação. O ser humano precisa entender-se como parte integrante da natureza e ter consciência de que toda agressão causada a ela o atingirá diretamente, seja em um curto prazo de tempo ou ao longo da vida.

Atualmente, bastante em voga está o uso de sequências de ensino-aprendizagem (SEA)², que apresenta-se como uma excelente opção no sentido de permitir ao professor pesquisar e elaborar seu próprio material partindo de um currículo curto para abordar determinado conhecimento científico em classe (SANTIAGO et al, 2015).

² Corrente metodológica de origem europeia-Teaching Learning Sequences TLS.

A abordagem das SEA visa contribuir para a obtenção de melhores resultados na aprendizagem do conhecimento científico abordado em classe e, ainda, que tais conhecimentos tenham estreita relação com algo próximo da realidade ou da visão de mundo dos estudantes. Esses materiais devem contemplar as relações professor/aluno e mundo material/conceitos científicos, de forma que todos participem do processo de ensino-aprendizagem em um mesmo patamar. (SANTIAGO et al, 2015, p. 2)

A SEA desenvolvida em nosso projeto foi pensada no princípio da aplicação da dinâmica didático pedagógica dos Três Momentos Pedagógicos (3MP), que consiste: No primeiro momento - na problematização inicial, onde são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. No segundo momento pedagógico, intitulado organização do conhecimento – o conhecimento Químico, é abordado sob a orientação do professor, de modo a atingir os objetivos traçados pelo mesmo. Para tal, o professor pode fazer uso de diversas atividades que vão de exposições teóricas à experiências de laboratório. O terceiro momento pedagógico, por sua vez, consiste na aplicação do conhecimento e tem como objetivo permitir ao aluno que utilize o conhecimento químico e social adquirido para resolver problemas que afligem sua comunidade. (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990).

METODOLOGIA

APLICAÇÃO DA SEA E OBTENÇÃO DOS DADOS EM SALA DE AULA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola da rede pública estadual de ensino da cidade de Aracaju/SE, no ano de 2015, em quatro turmas da 1ª série do Ensino Médio, com cerca de 35 alunos em cada uma delas. A elaboração da Sequência de Ensino Aprendizagem fez parte da avaliação da disciplina Tópicos Especiais em Ensino de Química do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe.

Conforme informamos, a pesquisa consistiu da aplicação da referida sequência elaborada a partir do tema social “O lixo e seu descarte”, a qual foi desenvolvida ao longo de uma unidade didática de ensino com carga horária de 10 horas/aula. Para a análise dos resultados antes e após a aplicação SEA, utilizamos como referência uma das turmas, que intitulamos de Turma A. Foi utilizado o livro “Química cidadã” de Santos e Sousa (2013), para elaboração da SEA onde os textos foram modificados pelas pesquisadoras.

A pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa-ação, pois envolve uma SEA trabalhada em turmas ministradas pela primeira autora deste artigo, que faz parte do grupo social em estudo e tem como intuito proporcionar e favorecer uma reflexão e mudança de atitudes dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem através da questão do lixo. Em paralelo, buscou-se trabalhar os conteúdos químicos relativos a essa temática, de modo que os alunos percebessem que a Ciência Química faz parte de seu cotidiano e que eles são responsáveis pelas mudanças sociais necessárias para viver de forma sustentável.

Segundo Franco (2005, p. 486), “a pesquisa-ação deve partir de uma situação social concreta a modificar e deve se inspirar constantemente nas transformações e nos elementos novos que surgem durante o processo e sob a influência da pesquisa.”

Na perspectiva da pesquisa-ação, nosso projeto mais amplo vai se desenvolver em longo prazo, pois tendo em vista que representa uma tentativa de inserção de novos padrões de comportamento frente a um problema que requer uma mudança de atitudes, não é possível se obter uma avaliação imediata do processo. Propomos assim que sejam aplicados questionários e desenvolvidas entrevistas e observações das ações dos alunos ao longo de, no mínimo, seis meses, com o intuito de verificarmos se houve aprendizagem significativa através da mudança de atitudes.

Quanto à verificação da evolução conceitual dos conteúdos químicos abordados, tais como, propriedades da matéria, transformações da matéria, substâncias, misturas e métodos de separação de misturas, propomos, além de debates antes e durante a aplicação da SEA, questionários e pós testes com o intuito de avaliar se houve aprendizagem significativa.

Abaixo apresentamos o Quadro 1, o qual apresenta uma síntese dos principais aspectos de cada aula que compôs a SEA desenvolvida.

Quadro 1- Principais aspectos de cada aula que compôs a SEA

| | Conteúdos | Objetivos | Estratégias |
|-------------|---|---|---|
| Aula 1 | Produção e descarte de resíduos sólidos | Refletir sobre a produção e descarte de resíduos sólidos | Exibição do filme Ilha das Flores; Discussão sobre o filme. |
| Aulas 2 e 3 | O lixo enquanto material Transformações da matéria | Entender que a matéria (e o lixo) sofre diferentes formas de transformações. | Leitura e discussão do texto “O que é o lixo afinal?”; Resolução das questões problematizadoras pelos alunos. |
| Aulas 4 e 5 | Transformações da matéria | Classificar o lixo; Desrever e diferenciar alguns tipos de transformações sofridas pela matéria. | Discussão das questões problematizadoras do texto “O que é o lixo afinal?”; Aula experimental sobre transformações da matéria baseada na observação e manuseio de alguns materiais do cotidiano. |
| Aulas 6 e 7 | Classificação de resíduos sólidos | Identificar e classificar os tipos de resíduos sólidos presentes em seu cotidiano | Leitura e interpretação do texto “Os tipos de lixo”; Pesquisa de campo sobre o tipo de lixo encontrado nas |

| | | escolar. | dependências da escola. |
|-----------------|---|---|---|
| Aulas 8, 9 e 10 | A reciclagem e o meio ambiente As substâncias, as misturas e seus métodos de separação | Compreender o que é o processo de reciclagem e sua importância ambiental e econômica; Diferenciar substâncias e misturas entre si e conhecer alguns métodos de separação das mesmas. | Leitura e discussão do texto “A reciclagem e o meio ambiente”; Resolução por parte dos alunos das questões problematizadoras e discussão das mesmas pelos grupos; Aula experimental sobre métodos de separação de misturas: cromatografia, filtração, imantação e destilação. |

Na primeira aula da sequência, houve a exibição do filme “Ilha das Flores”, um documentário que trata do problema do lixo e do sistema capitalista. A exibição do filme teve por objetivo proporcionar aos alunos uma reflexão sobre a produção e o descarte de resíduos sólidos.

Nas três aulas seguintes à exibição do filme (Aulas 2, 3 e 4), foi feita uma leitura e discussão do texto “O que é o lixo afinal?” Este texto aborda a questão da problemática do lixo e os principais conceitos relacionados a tal questão. Após a leitura do texto, trabalhamos os principais conceitos envolvidos por meio da discussão das seguintes questões norteadoras:

Quadro 2- Questões norteadoras

Questões norteadoras

- 1) O texto nos fornece uma definição oficial do conceito de lixo colhida em dicionário. Você concorda com essa definição? Justifique sua resposta.
- 2) Tudo que jogamos fora é considerado lixo? O que é lixo para você, é também lixo para outras pessoas?
- 3) Depois que o lixo é recolhido em sua casa e na escola vocês têm ideia o que é feito com ele?
- 4) Na hora de comprar um produto, vocês levam em consideração a quantidade de material usada na embalagem que será descartada?
- 5) Todos os materiais na natureza sofrem transformações. Vocês têm ideia das transformações que o lixo sofre ao ser descartado ou quanto tempo esse material levará para se decompor na natureza?

Neste momento, trabalhamos, dentre outros, os conceitos de transformação química e transformação física para respondermos as questões propostas no texto. Para melhor compreensão de tais conceitos, foram feitos na Aula 5 pequenos experimentos baseados na observação e manuseio de alguns materiais do cotidiano que possibilitaram ao aluno responder as seguintes questões:

Quadro 3- Questões norteadoras

Questões norteadoras

1. Os materiais sofrem transformações?
2. Quais são essas transformações que os materiais sofrem?
3. Como sabemos que ocorreu uma transformação química?

Nessas aulas os alunos fizeram uma série de testes que lhe permitiram identificar a ocorrência de reações químicas através de observações visuais durante o procedimento.

Nas aulas seguintes (Aulas 6 e 7), foi feita uma leitura e discussão do texto “Os tipos de lixo”. Em seguida, os alunos foram orientados a fazer uma pesquisa de campo sobre os tipos de lixo encontrados nas dependências da escola com o intuito de:

- a) Identificar e classificar os diversos tipos de lixo produzido dentro da escola.
- b) Observar, previamente, se a escola faz a separação deste lixo seguindo algum critério de classificação ou como este é acondicionado antes de ser enviado ao seu destino final.

Nas três últimas aulas da sequência, trabalhamos o texto “A reciclagem e o meio ambiente”, com o intuito de situar o aluno acerca da importância da coleta seletiva e da reciclagem do lixo. Para aprofundarmos a compreensão sobre este tema, considerando o conhecimento do que ocorre em sua cidade, os alunos visitaram os órgãos públicos competentes ou cooperativas, com o intuito de pesquisar e responder as questões abaixo.

Quadro 4- Questões norteadoras

Questões problematizadoras

- 1) Quais as formas de coleta de lixo em sua cidade? Elas podem ser consideradas coleta seletiva? Explique.
- 2) O descarte do lixo deve seguir as normas referentes a sua classificação, por exemplo, o lixo hospitalar não pode ter o mesmo destino do lixo domiciliar. Quais as formas de descarte do lixo de sua cidade? Estes são adequados?

Para organização do conhecimento químico foram feitos experimentos sobre misturas e seus métodos de separação.

Como última atividade foi desenvolvida uma discussão sobre o texto “Afinal, é possível separar os componentes de uma mistura?”

Para a aplicação da SEA utilizamos os 3MP. No primeiro momento pedagógico, fizemos a problematização inicial através da exibição do filme “Ilha das flores” e posterior discussão de textos geradores que envolvem o tema lixo e suas vertentes. No

segundo momento pedagógico, fizemos a organização do conhecimento químico através das aulas sobre o conteúdo proposto seguido de aulas experimentais envolvendo o mesmo. No terceiro momento pedagógico, fizemos a aplicação do conhecimento químico através de pós-testes e da implantação dos coletores de lixo nas dependências da escola começando o processo de iniciação da coleta seletiva do lixo.

As questões que permearam toda a SEA foram analisadas e categorizadas de acordo com a semelhança nas respostas obtidas a fim de verificar a evolução dos alunos com relação a percepção acerca da problemática do lixo, bem como a conceitual. Em virtude do universo muito grande de 4 turmas, cada qual com aproximadamente 35 alunos, foi escolhida para análise uma turma e dessa turma um grupo de 5 alunos, seguindo o critério de variedade de respostas. Os resultados são discutidos a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta sessão, iremos apresentar uma discussão que envolve um comparativo entre as respostas dos alunos a algumas questões propostas ao longo da SEA. A fim de verificarmos a evolução das concepções dos alunos, selecionamos apenas algumas das questões localizadas na parte inicial e final da SEA, tendo em vista o espaço disponível neste artigo.

Após a leitura do texto “O que é lixo afinal?” propusemos a resolução de algumas questões problematizadoras com o intuito de verificarmos as concepções prévias dos alunos sobre a problemática do lixo na escola, e também de chamarmos atenção para a necessidade de tomarmos uma atitude para tentar minimizar o problema da limpeza da escola.

Na questão 2: *Tudo que jogamos fora é considerado lixo? O que é lixo para você, é também lixo para outras pessoas?* Os alunos apresentaram respostas bastante coincidentes, que demonstram que os mesmos acreditam que lixo não serve para nada como é o caso do aluno 1. Todavia, alguns alunos já apresentam um outro conceito do que é lixo. Consideram que este tem alguma serventia sim, como é caso do aluno 2. Já outros alunos acreditam que nem tudo é lixo, mas não sabe bem o que fazer com ele, como é o caso do aluno 3. O aluno 4 considera lixo o que se joga no lixo, mas introduz o provável significado da palavra reciclagem. O aluno 5 considera o que se joga fora como lixo, mas já cita que o processo de coleta deve ser feito de forma correta e, portanto, considera que o lixo pode ser reciclado.

Aluno 1: *Sim, se for jogado fora é lixo.*

Aluno 2: *Não, porque algumas pessoas catam lixo e vivem disso, tipo aqueles que catam latinhas de cerveja.*

Aluno 3: *Não, mas algumas pessoas não sabem como reutilizá-lo.*

Aluno 4: *O que é jogado no lixo é considerado lixo por mim, mas os catadores podem recolher para reciclagem.*

Aluno 5: *Sim, mas se coletado de forma correta esse lixo pode ser reciclado.*

Na questão 3: *Depois que o lixo é recolhido em sua casa e na escola vocês têm ideia do que é feito com ele?* Os alunos apresentaram respostas bem parecidas, tendo em vista que todos pertencem à mesma comunidade e, portanto, vivem a mesma realidade. Em alguns pouquíssimos bairros considerados nobres, pelo alto poder aquisitivo das pessoas, existe a coleta seletiva do lixo, mas tanto na maioria dos bairros de Aracaju assim como na comunidade em que foi feita nossa pesquisa a realidade é outra, ou seja, não existe coleta seletiva do lixo e este é recolhido por caminhões compactadores que não estão preparados para este tipo de coleta.

Ao observarmos as respostas percebemos que os alunos de modo geral sabem que o lixo é jogado em lixões, eles não sabem que existe coleta seletiva em alguns bairros da cidade.

Aluno 1: *Sim, é levado para o lixo.*

Aluno 2: *Sim, jogado a céu aberto.*

Aluno 3: *Sim, jogado no lixão e algumas coisas os catadores catam.*

Aluno 4: *Não sei, acho que é jogado fora em algum lugar.*

Aluno 5: *Sim, jogado no lixão na Terra Dura³.*

Em contraponto a essa questão, após os alunos realizarem uma pesquisa em órgãos públicos responsáveis pela coleta e destino do lixo da cidade e após a leitura e discussão do texto gerador intitulado “Os tipos de lixo”, eles responderam a questão: *Quais as formas de coleta de lixo em sua cidade? Elas podem ser consideradas coleta seletiva? Explique.* As repostas foram as seguintes:

Aluno 1: *Existem dois tipos de coletas, a seletiva e a não seletiva, em partes da cidade o lixo é recolhido misturado, na zona Sul a coleta é seletiva, porque os tipos de lixo são separados.*

Aluno 2: *Tem a coleta seletiva e a misturada. A coleta que ocorre na Zona Sul é seletiva porque o lixo é separado em inorgânicos que devem estar secos como papel, vidro e metal, e orgânicos.*

Aluno 3: *Na minha cidade tem coleta seletiva somente na Zona Sul, no resto da cidade o lixo não é separado. A coleta da Zona Sul é considerada seletiva porque o lixo é separado de acordo com o seu tipo, podendo ser reciclado.*

Aluno 4: *Coleta comum, aquela que o lixo é misturado e jogado em lixões, e a coleta seletiva, onde o lixo é separado e levado para uma cooperativa onde são preparados para serem comercializados.*

Aluno 5: *Onde eu moro a coleta não é seletiva, somente na Zona Sul isso acontece. A coleta da Zona Sul pode ser considerada seletiva porque o lixo é*

³ Bairro da cidade de Aracaju/Sergipe.

separado e também recolhido por caminhões que não prensam misturando tudo, daí esse lixo é levado para uma cooperativa onde é preparado para reciclagem.

Com base nessas respostas, observamos que houve uma evolução das concepções dos alunos, no que diz respeito ao conhecimento sobre coleta seletiva e reciclagem do lixo e, sobretudo, como isso ocorre em sua cidade. Estamos diante da percepção dos alunos sobre uma realidade desigual, afinal de que vale eles fazerem coleta seletiva na escola se isso não acontece no bairro em que a escola se situa? A formação da cidadania passa, sobretudo pela percepção crítica da realidade que o cerca.

A evolução dos conceitos químicos também pode ser observada ao compararmos as respostas a algumas questões antes e após as atividades.

Sobre as transformações químicas, antes da leitura e discussão do texto “O que é o lixo afinal?” e do experimento envolvendo tais transformações, os alunos responderam as seguintes questões.

1 – Os materiais sofrem transformações?

Para essa primeira questão, os 05 alunos afirmaram que sim.

2 - Quais são as transformações que os materiais sofrem?

Aluno 1: *O ferro enferruja*

Aluno 2: *Os alimentos apodrecem*

Aluno 3: *As coisas ficam velhas com o tempo*

Aluno 4: *O ferro enferruja e os alimentos apodrecem*

Aluno 5: *Os materiais mudam, sofrem alterações na natureza*

Com base nas respostas das questões 1 e 2, podemos ver que os alunos sabem que os materiais sofrem transformações, mas possuem uma visão bem simplista em relação a isso. As minorias dos alunos dão exemplos, ou seja, eles não têm uma concepção geral, um conceito, quando alguns tentam isso fazem de uma maneira bastante vaga.

3 – Como sabemos que ocorreu uma transformação Química?

Aluno 1: *Quando o material muda*

Aluno 2: *Quando o material se transforma*

Aluno 3: *Quando o material sofre transformação*

Aluno 4: *Os materiais ficam diferentes*

Aluno 5: *A matéria muda sua estrutura*

Com base nessas respostas, é visível que os alunos não sabem o que é uma reação química. As respostas dos 4 primeiros alunos são circulares, ou seja, elas repetem a pergunta, já o aluno 5 não faz isso, ele avança mais em direção ao conceito de reação química, pois ele informa sobre o que muda ou se transforma.

Após a leitura e discussão do texto “O que é o lixo afinal” e os experimentos sobre reações as repostas diferem, mostrando uma evolução dos conceitos dos alunos.

1 – Os materiais sofrem transformações?

Novamente os alunos foram unânimes em concordar que sim.

2 - Quais são as transformações que os materiais sofrem?

Aluno 1: *Físicas e Químicas*

Aluno 2: *Físicas e Químicas*

Aluno 3: *Transformações físicas e químicas*

Aluno 4: *Transformações que mudam o estado físico e as que alteram os componentes da mistura.*

Aluno 5: *Transformações químicas onde os componentes reagem, formando uma nova substância, e as físicas que modificam apenas o estado físico que elas estão.*

Há alunos (4 e 5) com respostas praticamente completas em termos de definição, os outros respondem corretamente, mas isso não significa que entendam o que estão informando, pode ser que sim ou que não.

3 – Como sabemos que ocorreu uma transformação Química?

Aluno 1: *Quando há reação química.*

Aluno 2: *Ocorre transformação química quando os reagentes formam uma nova substância.*

Aluno 3: *Quando o material se transforma em outro.*

Aluno 4: *Acontece transformação química somente se houver reação química.*

Aluno 5: *Se tiver reação química.*

As respostas das questões após as atividades da SEA apresentam palavras como “reação” e “reagentes”, que os alunos não mencionavam antes, também é visível a evolução nos conceitos. Há respostas que evidenciam uma evolução, mas há também muitas respostas circulares. O fato de os alunos usarem os termos reação, reagentes, também pode ser considerado um pequeno avanço, mas como discutido em Vygotsky (2005), quando os alunos pronunciam uma nova palavra a aprendizagem está apenas começando.

A comparação das respostas antes e depois das atividades da SEA, mostram que os alunos obtiveram mais êxito e amadurecimento de ideias em relação aos conteúdos químicos abordados. Quanto ao tema social lixo e seu descarte, após pesquisas e debates realizados sobre o tema, observamos que os alunos, estando de posse destas informações, passaram a tomar ciência de que suas ações contribuíam com a situação em que nos encontrávamos quando estes jogavam o lixo nas dependências da escola e que os mesmos poderiam, se não resolver, minimizar a problemática do lixo em nossa escola através da ação conjunta de toda a comunidade escolar por meio de um condicionamento e descarte adequado do mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Química pode possibilitar a formação de um aluno crítico de seus atos e das necessidades sociais em que vive. Por meio de uma educação científica adequada atrelada à Educação Ambiental, pode-se formar alunos conscientes de sua responsabilidade social com o meio ambiente e com uma vida sustentável.

A presente pesquisa é uma pesquisa-ação, e, como tal, está voltada para promoção de reflexão e mudanças de atitude dos sujeitos que participam da mesma. Dessa forma, será necessário que este projeto seja contínuo para que se tenham resultados em longo prazo, e para tal, se faz necessária uma avaliação processual através da observação do comportamento dos alunos, assim como também por meio de questionários e entrevistas de como estes alunos percebem suas próprias ações.

O uso de textos geradores acompanhados de debates e discussões, permeados com questões problematizadoras, exposição de filmes, aulas experimentais, foram estratégias muito eficientes na aplicação da SEA, auxiliando o aluno na compreensão dos conteúdos químicos atrelados à tematização social.

REFERÊNCIAS

DELIZORICO, Lemétrico; MUENCHEN, Cristiane. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “física”. **Ciência e Educação**. V. 20 n. 3 p. 617-638, 2014.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco dos Santos. **Educação em Química**. . 3 ed. Unijuí, 2003.

Vigotsky, Lev Semenovich, 1896-1934. **Pensamento e Linguagem**/ L.S. Vigotsky: tradução Jéferson Luis Camargo. 3ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2005.

SANTOS, Wilson Luiz Pereira dos; Sousa, **Gerson de. Química Cidadã**. v.2; 2 ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

SANTIAGO, O. P.; JESUS, D. S.; Nunes, C. T.; Silva, J. C.; Silva, E. L.. Primeiras impressões acerca de uma Sequência de Ensino Aprendizagem a partir do emprego da formação de espeleotemas como tema problematizador. **scientiaplena**. v. 11, n. 06, 2015.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

LÓPEZ, J. L. L., CEREZO, J. A. L. (1996). **Educación CTS en acción: enseñanza secundaria y universidad**. In: GARCÍA, M. I. G., CEREZO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madrid: Editorial Tecnos S. A.